

微小管再滑走時の方向変化に対する座屈の影響

Direction Changes of Gliding Microtubule after Buckling

弘前大理工¹、弘前大院理工²、埼玉大院理工³、[○](B)中村 正啓¹、

(M1)畑澤 研太²、川村 隆三³、星野 隆行^{1,2}

Hirosaki Univ.¹, Hirosaki Univ. Grad. Sch.², Saitama Univ. Grad. Sch.³, [○]Masahiro Nakamura¹,

Kenta Hatazawa², Ryuzo Kawamura³, Takayuki Hoshino^{1,2}

Email: thoshino@hirosaki-u.ac.jp

バーチャル電極ディスプレイ[1]上の局所電場を用いて微小管を座屈させ、微小管再滑走時の滑走方向変化を検討した。キネシンー微小管は生体内でATPを加水分解し、生体内では細胞輸送などに寄与するシステムとして知られている[2]。このシステムはMEMSより小さいデバイスの開発への応用が期待されている。これまで微小管滑走運動は様々な方法を用いて制御されている。特に電場を用いて微小管滑走運動は制御されている[3]。過去に我々はバーチャル電極を滑走中の微小管全体に対して適用し微小管滑走を一時停止させ局所的かつ可逆的制御を報告した[4]。今回の報告では滑走中の微小管の先端部にのみバーチャル電極を適用することで微小管が座屈し微小管滑走の進行方向が変化したことを報告する。微小管の先端部にバーチャル電極を適用した際の微小管滑走の進行方向変化をFig. 1(b)に示す。先端部にバーチャル電極を適用すると3種類の挙動で方向変化が確認できた。3つの挙動はそれぞれ、微小管が停止および変形しない挙動(Non-stop)、バーチャル電極を適用中に座屈しその後再滑走する挙動(Pause at buckling)、変形せず一時停止する挙動(Pause at straight)である。座屈後の微小管再滑走の方向変化は、座屈を起こさない場合に比べより大きな方向変化であることが分かった。これは微小管の座屈時の変形エネルギーが進行方向変化に利用されたと考えられる。このことは微小管滑走の方向転換に変形エネルギーを利用でき、タンパク質分子モーターを用いたナノマシンの開発へつながる。

参考文献

[1] T, Hoshino. & K, Mabuchi. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **432**, 345–349 (2013).

[2] A, Ganguly. H, Yang. R, Sharma, K.D. Patel. & F, Cabral, J. *Biol. Chem.* **287**, 43359 (2012).

[3] Martin G. L. van den Heuvel. & Martijn P. de Graaff. *Science*. **312**, 5775 (2006).

[4] K, Hatazawa, R, Kawamura, T, Hoshino, *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **514**, 821-825(2019).

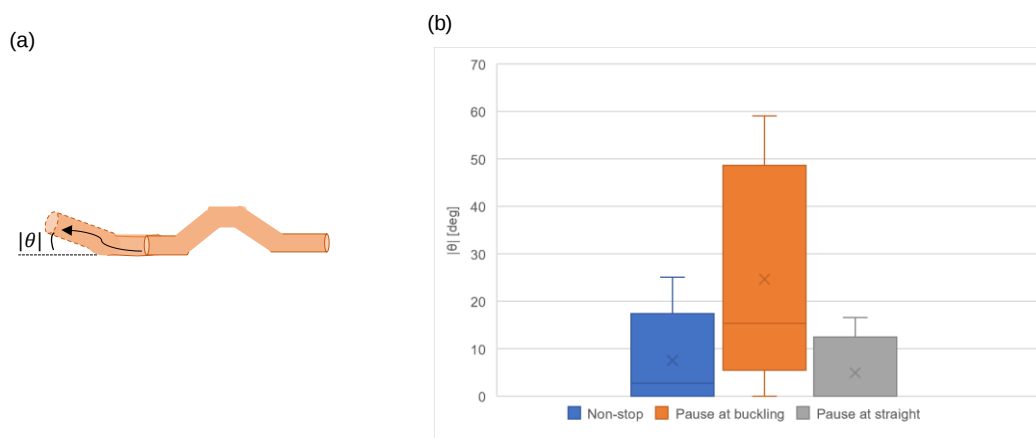


Fig 1. (a) Schematic of direction change of microtubule at buckling. (b) Direction change of microtubule at three modes.