

ここでは文献 [1] と同じモデルを考える.

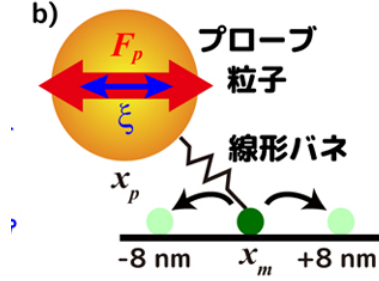


図 1 kinesin のモデル

このモデルでの Langevin 方程式は

$$\gamma \dot{x}_p(t) = k(x_m(t) - x_p(t)) + F_0 + F_n(t) + \eta(t) \quad (1)$$

となる. ここで γ, k は粘性抵抗, ばね定数である. $x_p(t), x_m(t)$ はプローブ, キネシンの位置であり, F_0 は一定の外力, $F_n(t)$ は平均 0 のゆらぐ力, $\eta(t)$ は白色ガウス型の熱ゆらぎである. ただし, 熱ゆらぎはつぎを満たすものとする.

$$\langle \eta(t) \eta(s) \rangle = 2k_B T \gamma \delta(t - s) \quad (2)$$

また, ゆらぐ力はラビィ型の分布を示すことが知られており, その分散は無限大の大きさを持つが, ここでは定数 f を用いて

$$\langle F_n(t) F_n(s) \rangle = 2f \delta(t - s) \quad (3)$$

という関係を満たすようにしておく. これは実験では技術的な制約により, その大きさは有限の値になっていたためである.

ここで測定ができる文字は

$$\gamma, x_p(t), k, F_0 \quad (4)$$

の 4 つであり, $x_m(t)$ の測定はできないことに注意して, VSR を考える.

[1] Ariga, Takayuki, et al. "Noise-induced acceleration of single molecule kinesin-1." Physical review letters 127.17 (2021): 178101.