

Sodium-dependent dynamic assembly of membrane complexes in sodium-driven flagellar motors.

Fukuoka, H., Wada, T., Kojima, S., Ishijima, A. & Homma, M.

Mol. Microbiol. **71**(4): 825-835. (2009)

細菌べん毛モーターは回転子と固定子からなり、細胞膜を介したイオンの電気化学ポテンシャル差により駆動している。ビブリオ菌 Na^+ 駆動型モーターの固定子は膜タンパク質 PomA と PomB により構成され、PomA/PomB 複合体中を流れる Na^+ 流に共役して固定子-回転子間相互作用が生じ、トルクが発生すると考えられている。本研究では GFP を融合させた固定子を用いて、モーター周囲への固定子の集合を *in vivo* で解析した。まず運動能を欠損する PomB 上の変異(D24N, F33C, S248F)により、固定子のモーターへの集合が低下または失われることを見いだした。推定 Na^+ 結合部位(D24)の変異により集合が阻害されるので、 Na^+ が集合に関与すると考えられた。そこで、培地の Na^+ 濃度を変化させて固定子集合を詳細に解析したところ、固定子のモーターへの集合および解離は共役イオンの Na^+ に依存し、特異的阻害剤のフェナミルを添加した場合や Na^+ 駆動力を消失させた場合にも集合が阻害されることが明らかとなった。以上の結果から、我々は PomA/B 複合体に Na^+ が流入または結合することが、固定子複合体の集合およびトルク発生に必須であると結論した。

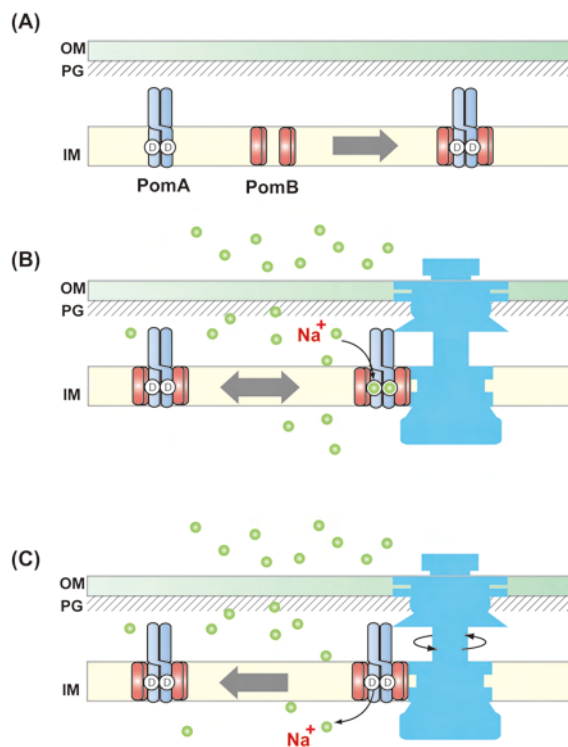


図) ビブリオ菌の Na^+ 駆動型極べん毛モーターへの固定子集合モデル: PomA と PomB は薄灰色と濃灰色で示し、PomB 膜貫通部位の”D”は Na^+ に結合するアスパラギン酸を示している。黒丸は Na^+ を示している。(A) PomA と PomB は Na^+ 非依存的に 4A:2B の複合体を形成する。(B) PomA/PomB 複合体は内膜を拡散し、T リング中の MotX または回転子の Flig と相互作用すると回転子の周囲に配置される。続いて Na^+ が結合サイト (Asp-24) に結合する。(C) Na^+ が複合体から解離する際に回転力が発生し、続いて固定子複合体は回転子から解離する。 Na^+ が直ちに結合部位 (Asp24) に結合すれば、 Na^+ 結合型固定子複合体は再び回転子に相互作用できる。従って固定子複合体は連続した Na^+ 流入によりモーター周囲に維持される。