

Functional transfer of an essential aspartate for the ion binding site in the stator proteins of the bacterial flagellar motor.

Terashima, H., Kojima, S. & Homma, M.

J. Mol. Biol. **397**(3): 689-696. (2010)

細菌べん毛モーターの回転は、共役イオン (H^+ か Na^+) の膜を介した電気化学ポテンシャルをエネルギー源として利用している。海洋性ビブリオ菌 (*Vibrio alginolyticus*) は、固定子タンパク質として PomA、PomB を持ち、4A:2B 複合体を形成する。この複合体中を Na^+ が透過し、共役して回転力が発生する。PomA の 3 番目、4 番目の膜貫通領域と PomB の膜貫通領域によってイオン透過経路は形成されると考えられている (図 1)。

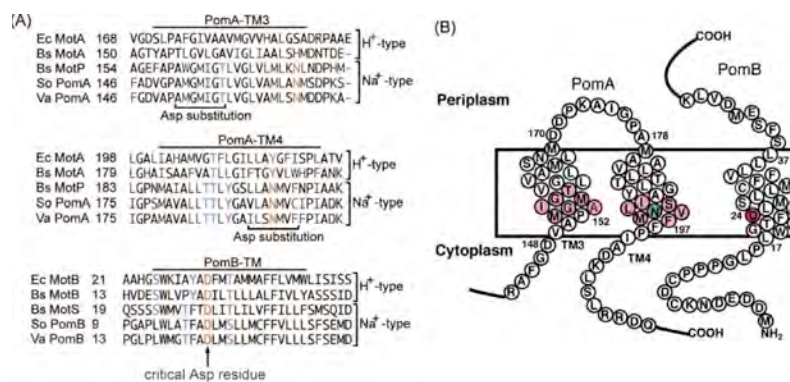


図 1; (A) PomA と PomB の膜貫領域の配列の比較; (B) PomA の 3 番目、4 番目の膜貫通領域と PomB の膜貫通領域の推定トポロジー。赤丸の D が、保存されたアスパラギン酸残基 PomB-D24 である。緑丸の N が、PomB-D24N の抑圧変異 (PomA-N194D) として見出した PomA-N194 である。

PomB の膜貫通領域には、高度に保存され、べん毛の回転に必須なアスパラギン酸残基 (PomB-D24) が存在し、 Na^+ 結合残基として働く。しかしながら、PomB-D24 以外の残基が共役イオンの結合に関与しているのかよくわかっていない。我々は、PomB-D24 の負電荷を中和し運動能を完全

に欠損した変異体で、運動能を回復させる抑圧変異 (PomA-N194D) を見出した (図 2)。

この結果は、固定子複合体のイオン結合ポケットにおいて負電荷は必要とされるが、PomB-D24 の位置である必要はないことを示唆している。タンデムに融合した PomA ダイマーは、N 末端側、C 末端側どちらの PomA に PomA-N194D 変異を導入しても、PomB-D24N のバックグラウンド

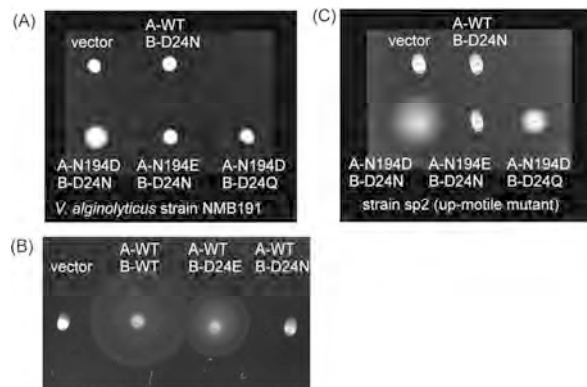


図 2: PomA-N194D/PomB-D24N の軟寒天培地中での運動能。

ンドにおいて運動能が回復した。この結果は、PomB-D24 は、PomA ダイマーのどちらのサブユニットともイオン結合ポケットを形成できると思われる。本研究において、固定子複合体のイオン結合メカニズムの新たな情報を得ることができた。