

## 高温平面で細胞の移動を促す線毛運動のメカニズム

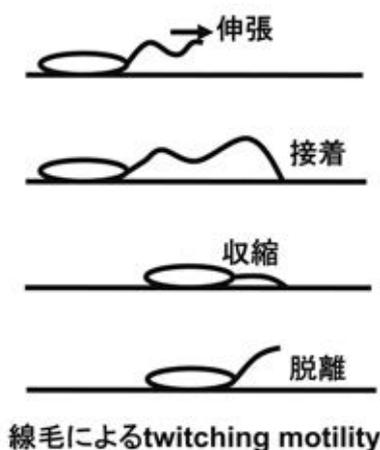


たま 腰 まさ ただ  
玉 腰 雅 忠

一部のバクテリアは、太さ数ナノメートル、長さ数十マイクロメートルにもなる4型線毛を分泌する。そのタンパク質繊維は、細胞凝集体の形成、固相表面上での移動現象であるtwitching motility、細胞外DNAの取り込み、ファージが感染する際の受容体、さらに病原微生物の場合には宿主細胞の認識など、多くの現象に関わっている。このうち、twitching motilityとは図に示すように線毛の伸張・接着・収縮・脱離のサイクルを繰り返すことによって起きる細胞の平面移動現象である。Twitching motilityは生物学的および非生物学的な物質表面上で生じる微生物集団、すなわちバイオフィルムの形成にも必要とされる。このダイナミックな運動を可能とする線毛装置は、内膜の細胞質側から外膜の細胞外表面にまで至る10種類以上の膜蛋白質および膜表在性タンパク質から形成される。巨視的に見られる線毛の伸張と収縮は、内膜複合体によって線毛構造タンパク質の単量体がエネルギー依存的にタイムリーに重合と脱重合することにより起きる。このように複雑な膜装置とその制御を必要とするtwitching motilityについて分子レベルでのメカニズムに迫るため、以下のように研究を行う。材料として、安定性に優れることから生化学的解析に有利で、立体構造解析も比較的容易と言われる高度好熱菌の装置を研究対象とする。

縮は、内膜複合体によって線毛構造タンパク質の単量体がエネルギー依存的にタイムリーに重合と脱重合することにより起きる。このように複雑な膜装置とその制御を必要とするtwitching motilityについて分子レベルでのメカニズムに迫るため、以下のように研究を行う。材料として、安定性に優れることから生化学的解析に有利で、立体構造解析も比較的容易と言われる高度好熱菌の装置を研究対象とする。

- (1) 線毛内膜複合体の調製: タグを付加した線毛内膜タンパク質を発現する好熱菌、または大腸菌での組換えタンパク質やその抗体を用いて、線毛構造タンパク質の重合と収縮を可能とする内膜複合体を同定し、調製を試みる。そしてATP加水分解酵素および線毛構造タンパク質との相互作用を調べる。タンパク質によっては結晶化を試みる。
- (2) twitching軌跡のリアルタイム観察: 好熱菌の運動現象は、これまで寒天培地上で事後的に調べるしか方法がなかった。そこで高温でも観察可能なステージを用いて好熱菌のtwitchingを顕微鏡観察する実験系を立ち上げる。そして動きに関するシミュレーション解析を行う。また、好熱菌が何を求めて、または忌避するのか、幾つかの候補物質を用いて調べ、好熱菌の運動に関する生理的意義を探る。



研究のキーワード：高度好熱菌， 4型線毛， twitching motility  
研究室HPのURL： <http://logos.ls.toyaku.ac.jp/~lcb-7/tamakoshi/>