

「ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用」
平成 14 年度採択研究代表者

相沢 慎一

(計測技研(株) 技術顧問)

「生物ナノマシーン回転運動の一般化作動機構の解明」

1. 研究実施の概要

べん毛モーターのエネルギー変換の仕組みを理解するためには、インプットであるプロトンの流れとアウトプットであるべん毛回転のトルクを直接比較しなければならないが、現在の研究はアウトプットであるトルク計測に片寄っている。すなわち、べん毛の回転速度などはミリ秒の精度で計測されているが、プロトンの流れとなるとせいぜいオーダー（桁合わせ）計測だけであって、たとえばモーターに流れ込むイオンの数などについては確固としたデータがない。バクテリア1匹の呼吸系から汲み出されるプロトンが一体どのような経路で細胞内に帰っていくのか調べることを本年度の目標であった。

プロトン流の直接計測はできないが、酸素消費量や外液のpH変化などから見積もることはきる。そこでべん毛のすべての部品を備えている野生株とトルク発生器の一部であるMotタンパク質を欠損した変異体を用いて実験を行ったところ、Mot変異体は野生株に比べ呼吸速度が18%ほど低下していることがわかった。これらの数値からべん毛モーターを経由するプロトン流入量は1回転あたり300-1000個であることが明らかになった。今後、このプロトン流と回転速度の関係を定量的に計測することが重要な課題であると考えている。

2. 研究実施体制

相沢グループ

- ① 相沢慎一（計測技研(株)、技術顧問）
- ② べん毛モーターを通過するプロトン流の計測

本間グループ

- ① 本間道夫（名古屋大学教授）
- ② トルク発生器内のプロトン通過経路の同定