

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: 生物ナノマシーン回転運動の一般化作動機構の解明

2. 研究代表者名: 相沢 慎一 (県立広島大学生命環境学部 教授)

3. 研究概要

バクテリアのべん毛モーターは水素イオンの流れで回転する運動器官であるが、いまだにその作動原理はわからない。本研究では、バイオインフォマティクス手法でべん毛構成タンパク質の起源を探り、それぞれのパーツの由来および機能特性を明らかにすることで回転運動の起源を探る。この手法はべん毛モーターのみならず、細胞表面上の物質輸送装置など種々のナノマシンの作動機構解明にも役立つ。

4. 中間評価結果

4 - 1. 研究の進捗状況と今後の見込み

研究は当初の計画に沿って順調に進んでいる。べん毛の回転機構について、遺伝的解析と個体観察を併用した共同研究によって、定説を覆す複雑な多くの知見を見出している。べん毛の回転機構に対して、トルク発生に関わる再検討すべき本質的な問題を明らかにしつつある。この研究体制が遺伝子解析と生化学を専門とする本間グループと顕微鏡による回転計測、構造観察に優れた相沢グループからなることが非常に有効に機能している。他の運動蛋白質と同様にべん毛のトルク発生のメカニズムの解明には、まだまだ時間を要するが、このチームの研究はユニークでこの分野の今後の進展の突破口を開くことが期待される。

4 - 2. 研究成果の現状と今後の見込み

べん毛形成過程についての定説、トルク発生のメカニズムに関する定説を覆す事実の発見等、発表済みの成果以外にも、これまで未知であった、新しい運動器官を持つ細菌の研究でも世界的に最高のレベルを持つ集団である。その中から技術として産業化に結びつく研究を進めており、研究代表者自身も技術への指向を持っている。今後の期間でトルク発生ユニットの特定、産業化に結びつく研究が成果として期待できる。

4 - 3. 今後の研究に向けて

定説を覆すいくつかのユニーク概念を提出しているが、一度定着した定説を覆すには多大の労力を要する。そのための実験事実の積み重ねが求められる。トルク発生のメカニズム解明に近づくにつれ、研究の対象がナノ計測まで広がりつつあり、現体制でその分野の研究要員、研究設備の確保が急務となっている。これについては場合によっては当領域に属する一分子計測専門の他チームとの連携も視野にいれるべきであり、具体化しつつある。必要があれば、領域を超え

た共同研究も予算措置が可能であれば有効であろう。また、海外の研究機関、人材との交流、共同研究を頻繁に行っており、この分野での世界的な中心となっている。

4 - 4 . 戦略目標に向けての展望

課題名にある機構の完全な解明は先の話であるが、そのために避けて通れない定説の地道な見直しを着実にしており、その中から突破口が開けることが期待される。

4 - 5 . 総合的評価

このグループは同時期に採択されたICORPの超分子ナノマシンとともにJSTの前身の新技术開発事業団におけるERATOの流れの一つであり、この分野では日本の研究が世界をリードしている。この間に計測技術は日本の貢献によって大きく進歩しており、構造解析のICORPと機能解明のこのグループが両輪となってメカニズム解明を目指している。このグループの研究は今後の研究の基盤を現在の進んだ計測技術を用いて検証し修正するという大きな役割を果たしている。