

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: 振動するバイオナノマシンの原理と構築

2. 研究代表者名: 神谷 律 (東京大学大学院理学系研究科 教授)

3. 研究概要

鞭毛繊毛は高速の波動運動を行う細胞器官で、原生動物からヒトにいたる多くの生物で細胞の運動や物質の輸送に重要な働きをしている。本研究では、その波動を作り出している主要なタンパク質を使って、高速振動を行うナノマシンを人為的に構築する方法を開発する。そのような微小振動装置は医療分野でドラッグデリバリーなどへの広い応用が考えられるとともに、工学分野で微小のアクチュエーターとして使われる可能性を秘めている。

4. 中間評価結果

4 - 1. 研究の進捗状況と今後の見込み

振動運動再構成という具体的課題にむけて、構造機能連関をいくつかのアプローチで進めており、いずれの課題も着実に進んでいる。高次の生体分子システムとして今後の展開が期待できる。

4 - 2. 研究成果の現状と今後の見込み

ダイニン内腕を構成する蛋白質の遺伝子解析の他、豊島グループによる細胞質ダイニンの一分子計測、ダイニン重鎖の結晶化などの進展があった。2年目を迎えた本多グループでは運動観察の再現性を飛躍的に向上させ信頼できるデータが得られた。鞭毛の構造、運動機能単位、運動メカニズムの階層を異にする3つのグループが共同することで、250種類もの蛋白質から構成される複雑なシステムの理解につながると思われる。

4 - 3. 今後の研究に向けて

対象がきわめて複雑な系であり、構造と振動現象の本質的な関連を解明することは困難と思われる。軸系微小管架橋蛋白質の同定を進めている点は今後も継続すべきである。振動系についての大胆なモデル構築を期待する。また、本多グループで想定している範囲を蛋白質重合体に限定すべきではないと考える。

4 - 4. 戦略目標に向けての展望

目標とする振動運動を発生する分子機械の構築は今後2年で可能と考えられる。その先に鞭毛レベルの構造体の再構築にどこまで迫れるか期待する。

#### 4 - 5 . 総合的評価

複雑な鞭毛という複合体の研究を中心とした神谷グループが力発生のユニットマシンを対象としている豊島グループ、及び、力発生メカニズムの一つであるファインマンラチェットについての検証を行っている本多グループという階層の異なる2つのグループと連携したことにより今後新しい展開が期待される。この分野で世界的にリードする存在になっている。