

平成 21 年 5 月 20 日現在

研究種目：特定領域研究の計画研究

研究期間：2006～2010

課題番号：18074007

研究課題名（和文）膜超分子モーターの革新的ナノサイエンス：総括班

研究課題名（英文）Innovative nanoscience of supermolecular motor proteins working in biomembranes

研究代表者

野地 博行 (NOJI HIROYUKI)

大阪大学・産業科学研究所・教授

研究者番号：00343111

研究分野：生物物理

科研費の分科・細目：1 分子生理学、生化学

キーワード：回転分子モーター、生体膜、1 分子計測、ナノバイオ、エネルギー変換、MEMS、分子シミュレーション

1. 研究計画の概要

総括班の役割は、研究企画、広報、評価である。以下に、その内容を記述する。

- (1) **研究企画**：本領域研究では、生化学、1 分子生物物理、新規光学技術、マイクロ・ナノ加工技術、超分子構造解析技術、大規模計算機科学、など、多岐にわたる若手専門家を結集した学際研究を推進する。このような取り組みにおいては、明快な研究目標を掲げるとともに、各研究グループ間における緊密な連携が欠かせない。したがって、総括班の役割は、まず各研究リーダー同士の交流を積極的に促進させるための班会議運営を核とする。また、1 分子ナノバイオに関する学際研究に関する動向を調査する上でも、国内外からの招待講演者を交えた企画シンポジウムを行なう。
- (2) **広報**：我々の学際研究の取り組みを、国内外に広く発信する。領域研究成果と 1 分子ナノバイオに関する学際研究に関係する国内外の動向を、ニュースレター発行によって領域内外に発信する。また、上述の通り、班会議以外にも企画国際シンポジウムを行なう。その際、各メンバーが企画する国際会議等において、本領域研究を中心とした共同シンポジウム開催を企画することを検討する。
- (3) **評価**：本領域における計画研究の代表者は、その平均年齢が 40 歳と非常に若い。

これは、本領域研究が目指すものが境界領域であり、新しい概念・技術を貪欲に吸収する必要があるからである。しかし、これと同時に、エスタブリッシュした研究者の広い視野からの意見も不可欠である。そこで、そのような研究者を評価者として迎え、総括班と共同で領域全体の評価を行なう。

2. 研究の進捗状況

- (1) 総括班がサポートしている勉強会が非常に活発な点があげられる。特に、「F₁勉強会」「膜張りまっせ」の勉強会は計 20 回以上開催されており、毎回若い研究員を中心に 20～30 人が参加するなど盛況である。このような自主的な交流会が本領域における研究交流の下支えとなっている。
- (2) TV会議システムの導入。当初は領域運営に関する事務的な打ち合わせのために導入された。これによって領域運営会議のための出張が不要となり、総括班員の負担軽減につながった。また、共同研究の打ち合わせなどにも非常に有効であることから、全計画班員と公募班の一部にシステムを導入した。
- (3) 一般人・子供に対する啓蒙活動。これまでに日本未来科学館におけるオープンラボ実験企画（2006&2007 年）、青少年科学の祭典（2007 年）での体験実験を開催し、領域代表自ら F₁ の回転実験の指導を行った。日本未来科学館における企画展示「30 億人のサバイバル展」にも出展す

るなど積極的に啓蒙活動を行っている。
また、本領域のHP(下記参照)も開設し、
領域内での研究成果や、セミナー情報な
どを公開している。

- (4) 出版物に関しても、共立出版「蛋白質核
酸酵素」2007年4月号で特集号「膜超分
子モーターのナノサイエンス」を企画し、
化学同人より「最新分子マシン」を班員
とともに企画・発行した。

3. 現在までの達成度

- ①当初の計画以上に進展している。

(理由)先ほども示したように、領域が主催
する研究会やシンポジウムまた、領域内の
テレビ会議によって、各計画研究からの成果
のみならず、分野を超えた計画研究間の研究
成果も生まれつつある。これは、本総括班が、
積極的に研究交流を推進した結果といえる。
これは、当初のコンセプトであった真の意味
での共同研究クラスター形成がなされてい
ると考えられ、総括班としての機能、役割を
十分果たしていると考えられる。

4. 今後の研究の推進方策

これまでの運営の成功を受けて、H21 年度以
降も引き続きこれまでと同様の運営を行う。
具体的には、以下のとおりである。

- (1) 領域会議・自主的勉強会を通じた班員交
流の促進

領域会議は大都市での効率的開催と、地
方都市における缶詰型開催を繰り返し
行う。これは、各研究員に対してできる
だけ負担の少ない領域会議と、集中的な
ディスカッションを可能とするために
行っている。

- (2) 企画シンポジウム・国際会議等を通じた
情報発信

本領域への理解促進と同時に、本領域が
目指す新しい研究への参入を施すため
に、毎年多数の企画シンポジウムを開催
している。今後も積極的に情報発信を行
う。特に H21 年には、京都で本特定領域
が主催する膜超分子モーターの国際会
議を開催し、海外の若い研究者に情報発
信する。

- (3) 一般への研究紹介・啓蒙活動

H21 年度も引き続き行うが、高校生のた
めの企画を考えている。

- (4) TV 会議システムの導入促進

各班員の出張負担軽減・共同研究促進の
ために、計画研究代表・分担者と公募班
に TV 会議システムを大規模に導入す
る。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に
は下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

- ① Proceedings of the National Academy of
Science, vol. 105, no. 52, pp.
20722-20727 (2008)

Correlation between the
conformational states of F1-ATPase as
determined from its crystal structure
and single-molecule rotation.

Daichi OKUNO, Ryo FUJISAWA, Ryota
IINO, Yoko HIRONO-HARA, Hiromi
IMAMURA and Hiroyuki NOJI, 有

- ② Nature Structural and Molecular
Biology, vol. 15, no. 12, pp.1326-1333
(2008)

Cooperative three-step motions in
catalytic subunits of F1-ATPase
correlate with 80° and 40° substep
rotations

Tomoko MASAIKE, Fumie KOYAMA-HORIBE,
Kazuhiro OIWA, Masasuke YOSHIDA and
Takayuki NISHIZAKA, 有

- ③ Nature Structural & Molecular Biology,
vol. 15, no. 10, pp.1119-1121 (2008)

A torque component present in
mitotic kinesin Eg5 revealed by
three-dimensional tracking

Junichiro YAJIMA, Kana MIZUTANI and
Takayuki NISHIZAKA, 有

- ④ Proceedings of the National Academy of
Science, vol. 105, no. 22, pp.
7696-7701 (2008)

Insights into the stator assembly of
the Vibrio flagellar motor from the
crystal structure of MotY

Seiji KOJIMA, Akari SHINOHARA,
Hiroyuki TERASHIMA, Toshiharu
YAKUSHI, Mayuko SAKUMA, Michio HOMMA,
Keiichi NAMBA and Katsumi IMADA, 有

- ⑤ Lab on a chip, vol. 7, pp. 1738-1745
(2007)

An integrated system for enzymatic
cleavage and electrostretching of
freely-suspended single DNA
molecules

Liza LAM, Shouichi SAKAKIHARA, Koji
ISHIZUKA, Shoji Takeuchi, Hiroyuki
NOJI, 有

[その他]

ホームページ

[http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/sm
bio/tokutei/index.html](http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/sm
bio/tokutei/index.html)