

「遊びながら、しかしマジメに学ぶ1分子ナノバイオ 分子をひねったり、閉じ込めたり、温めたり、冷やして観察してみよう」

オーガナイザー 町山裕亮 (名大・医)

講師 野地博行 先生 (阪大・産業科学研究所)

1分子のタンパク質が動いているのを直接見たことはありますか？

また、自分の手でタンパク質を自由に操ったことはありますか？

これらは近年の一分子観察、操作の技法の発達により、ある一定の技術を習得しさえすれば誰でもできるようになりました。タンパク質1分子の観察、操作を初めて体験できたときは感動的でさえあります。私自身も筋収縮を担うミオシンとアクチンの相互作用を初めて計測できたときの鳥肌が立つような感動は今でも忘れることはできません。

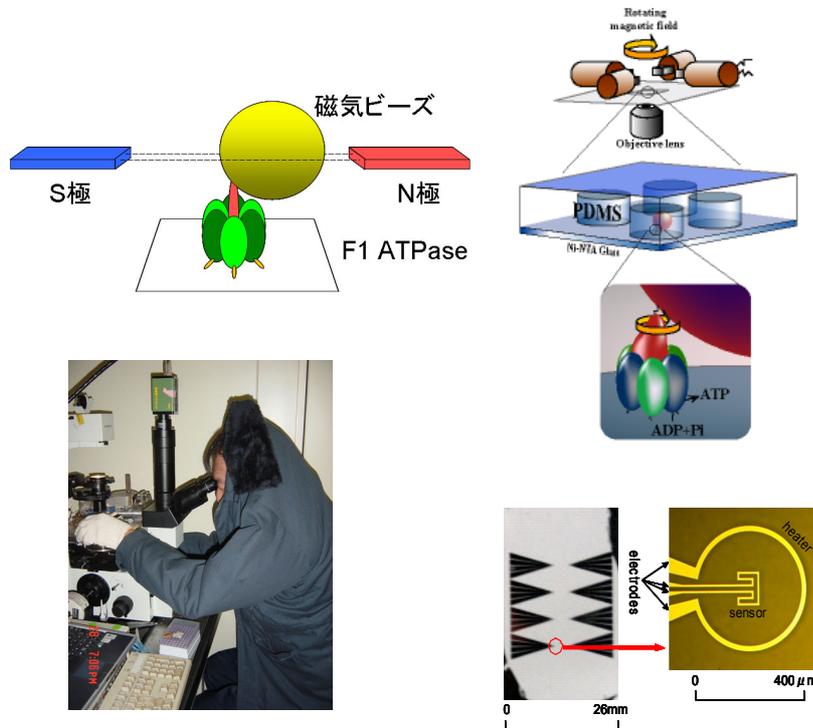
今回講演していただく野地先生は FoF 1 ATPase が回転しているところを直接観察され、最近では ATP を産生する方向に能動的に回転させることで、エネルギーを作り出そうという研究をされています。FoF 1 ATPase はエネルギー効率が 100%の分子モーターであるとして長年注目を浴びていますが、野地先生が観察したのは ATP 加水分解時のエネルギーを使って運動する方向でした。そこで、FoF 1 ATPase を観察してきた方向とは逆方向に回転させると、ATP が合成されるのではないだろうか、また、非常に小さなチャンバーに閉じ込めておけば、自らが合成した ATP を使って回転するのではないだろうか、と着想され、これらの様子を観察することに成功されています。

野地先生はこれら一連の研究を「分子チョロ Q プロジェクト」と名づけるなど非常に遊び心を保ちながら研究をされており、またウィットに富んだ発想で次々と成果を上げていきます。講演の方も非常にテンポよくお話をされるので、初めて聞く方でも素直に1分子計測の世界に入り込めると思います。多くの方の参加をお待ちしております。

遊びながら、しかしマジメに学ぶ1分子ナノバイオ 分子をひねったり、閉じ込めたり、温めたり、冷やして観察してみよう

野地博行（大阪大学産業科学研究所）

生物物理において1分子計測技術は既に代表的な手法となりつつある。当初は単に見るだけでも研究として認められたが、最近ではデータの詳細な解析やシミュレーションに拠る解釈が求められるようになってきている。そのため、部外者から見ると少し難しい印象があるかもしれない。1分子計測のような新しい手法が開発されると、それを用いた研究が洗練化され定量的な議論が精緻に展開されるのは必然であり、非常に大事である。しかし、研究対象への素朴な疑問に対して、直接答えを与えるような新しい実験手法を開発することも非常に大切であろう。今回の発表では、私が自分の研究対象（回転分子モーターF1-ATPase）に対して、タイトル通り素朴な動機に基づいて行ってきた1分子計測実験を紹介する。意外にローテクであることに驚くかもしれない。ちょっと視野を変えるだけで、新しく楽しい1分子実験はできてしまうことがある。この発表を聞いて、「それならこんな1分子計測実験はできるかな?」などと思ってくれたら本発表は成功である。



図：左上から時計回りに、回転分子モーターの1分子操作（磁気ピンセット）、超微小溶液チャンバーを用いた1分子計測、1分子観察用に開発したマイクロヒーター、低温室で耐えながら行う1分子計測実験の様子。