

# B1-01 タンパク質と DNA で作る微小機械

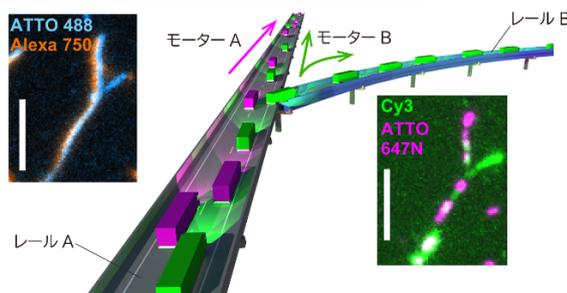
○古田 健也(情報通信研究機構・未来 ICT 研究所)

私たちのグループの研究の目標は、何か役に立つ仕事ができるような分子マシンを作ることである。分子マシンとは、簡単に言えば分子レベルの小さなロボットを指す。近年の顕微技術の進歩とともに、様々な種類の天然の分子マシンが生物の中に数多く存在して、私たち自身を含む生物の営みを担っていることが分かってきている。これらの天然の分子マシンに触発されて、これまでに様々な人工の分子マシンを作る試みが行われてきたが、これらはまだまだ原始的な段階と言える。例えば DNA を用いた人工的な分子論理ゲートや、DNA だけで構成された DNA ロボットなどの分子機械が作られている。しかし、現状の DNA ロボットの速度は例えば生物由来の機械と比較して数万分の 1 であるなど性能は非常に低く、これをそのままアクチュエータに使うことは現実的ではない。

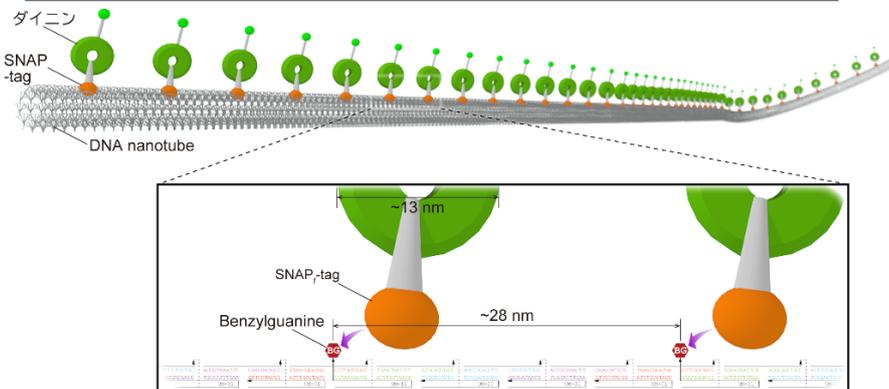
そこで本発表では、生物が進化の過程で培ってきた高速な分子機械をエンジンとして、これに

DNA 結合能などの機能を人工的に付加することで高速で高効率な分子マシンを駆動部品とする試みを紹介する[1]。また、これらを DNA ナノ構造体をテンプレートとして周期的に配置することで集団で大きな力を発生させるような応用についても紹介する[2]。生物の体の中では、少数の分子マシンが個別に働く場合と、筋肉や鞭毛・繊毛のように、多数の部品が協調して働く場合がある。本研究のような構成的な研究は、分子の自律的な運動が引き起こす現象を理解したり、分子間の協調の仕組みを理解するために非常に有効であると考えている。

DNAをレールとした微小空間での輸送、濃縮、ソーティング



DNAをテンプレートとして構築した人工筋肉／鞭毛用のアクチュエータ・アレイ



- 1) A. Furuta, M. Amino, M. Yoshio, K. Oiwa, H. Kojima, K. Furuta, *Nat Nanotechnol*, 12, pp.233-237, 2017.
- 2) R. Ibusuki, M. Shiraga, A. Furuta, M. Yoshio, H. Kojima, K. Oiwa, K. Furuta, *BBRC*, 523, pp.1014-1019, 2020.

## PROFILE

古田 健也(情報通信研究機構・未来 ICT 研究所)

2008年3月 東京大学大学院 総合文化研究科修了後、日本学術振興会 特別研究員を経て、2009年独立行政法人 情報通信研究機構に専攻研究員として入所。2013年より主任研究員。博士(学術)。専門は、新しい生物分子マシンの設計・製造の研究。2020年4月 文部科学省 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞を受賞。