

# 生細胞膜分子を可視化する 高速原子間力顕微鏡

基礎工学研究科 附属極限科学センター

助教 山下 隼人



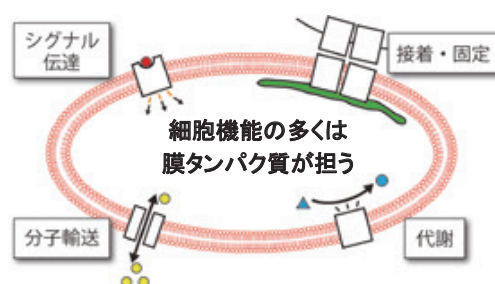
## ▶ 特徴・独自性

生きた細胞上で膜タンパク質の局在、挙動や構造が分かれば個々の細胞の機能や個性の理解が格段に進むことから、様々な顕微鏡を用いてイメージングが行われているが、従来の顕微鏡では1分子レベルでその構造と動態を同時に可視化することは困難である。一方、高速原子間力顕微鏡（高速AFM）は、溶液中の生体分子を標識なしで非侵襲にイメージングできる顕微鏡として、現在、様々な精製タンパク質のイメージングに応用されているが、これまで細胞上の分子イメージング応用は限られていた。我々は、生きた細胞の細胞膜タンパク質を1分子レベルの高解像度で可視化するための高速AFM技術を開発し、細胞膜分子観察において数ナノメートルの空間分解能、数百ミリ秒の時間分解能を達成した。

## ▶ 社会実装と実用化への可能性

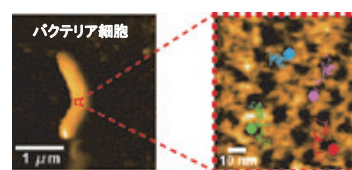
実際の細胞イメージング実施例として抗菌薬のバクテリア細胞への作用過程を分子レベルで観察することに成功している。本技術は、非標識で生細胞の高解像観察が可能であることから、細胞膜での分子組織化構造の可視化や疾患に関与する重要な分子ターゲットを発現した細胞における薬剤反応過程の1分子レベルでの観察など、医学・生物学研究分野への応用が期待できる。

### 膜タンパク質のイメージングの重要性



細胞膜タンパク質を網羅的に可視化できれば、  
個々の細胞の機能・個性の理解が格段に進む

### 生細胞膜タンパク質の高速AFMイメージング



細胞膜の個々のタンパク質分子を直接イメージングできる

#### 特 許

特願 2017-002183、山下隼人、阿部真之、スキャナ及び走査型プローブ顕微鏡

#### 論 文

Yamashita, H. et al, J. Mol. Biol., 422, 300-309 (2012)

#### 参考 URL

<http://www.ae.stec.es.osaka-u.ac.jp/wp/>

#### キーワード

高速 AFM、バイオイメージング、膜タンパク質