

バイオセンシングに向けた機能性タンパク質の FM-AFM 構造観察

Molecular-scale FM-AFM imaging of the proteins for biosensing applications

京大工¹, 京大白眉セ², 産総研³ ○崔 子鵬¹, 木南 裕陽¹, 小林 圭^{1,2}, 平田 芳樹³, 山田 啓文¹

Dept. of Electronic Sci. & Eng., Kyoto Univ.¹, The Hakubi Center for Adv. Res., Kyoto Univ.²,

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology³

○Zipeng Cui¹, Hiroaki Kominami¹, Kei Kobayashi^{1,2}, Yoshiki Hirata³, Hirofumi Yamada¹

E-mail: czp0331@piezo.kuee.kyoto-u.ac.jp

タンパク質分子は、生体中における代謝、輸送、構造支持、信号伝達など、多くの主要な生体機能を担っている。これらさまざまなタンパク質分子の中でも、光や応力などの外界刺激を受けて情報変換を行う機能を担う受容性タンパク質や、特定の分子や構造に特異的に結合する分子認識性のタンパク質は、バイオセンシングの観点から非常に重要であり、実際に各種バイオセンサーや標的治療薬など医学・工学に向けての応用研究が精力的に進められている。こうしたタンパク質分子では、多くの場合、その構造特異性や特定の外場に対する構造変化が、一連の機能発現の誘起因子となっており、*in vivo* の構造観察が極めて重要となる。本研究では、光受容性のプロトンチャンネルとして知られる bacteriorhodopsin (bR) の高分解能構造観察を行った。また、分子認識タンパク質として知られる streptavidin の biotin との特異的相互作用に着目し、streptavidin の構造観察を試みた。

bR 分子は、高度好塩菌の紫膜内の膜タンパク質であり、7本の α ヘリックスで構成されるサブユニットの3量体が、格子間隔 6.2 nm で六方格子状に2次元結晶を形成する。一方、streptavidin は放線菌により産生されるタンパク質で、その4量体が格子間隔約 6 nm で2次元結晶を形成する。4量体には4つの biotin 結合サイトがあり、しばしば biotin 標識した分子の固定化に用いられる。

図1は、マイカ基板に堆積した紫膜の液中 FM-AFM 観察像であり、3量体が六方格子状に配列していることが分かる。図2は、図1の拡大像であり、3量体がリング状に見える。当日の報告では、streptavidin の構造・物性評価の詳細についても報告する。

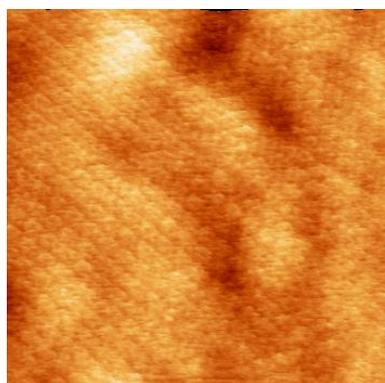


図 1: 1 M KCl 溶液中での紫膜の FM-AFM 観察像 (97 nm × 97 nm)

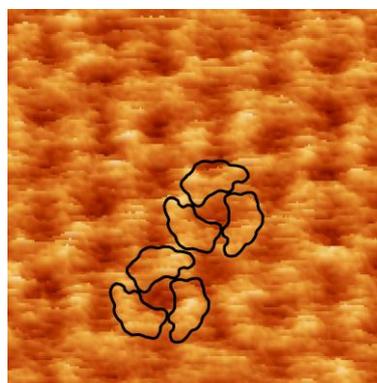


図 2: 1 M KCl 溶液中での紫膜の FM-AFM 観察像 (23 nm × 23 nm)