

## 第4回 北陸銀行若手研究者助成金 研究実績報告書

氏名	所属・職名		助成金額
浅川 雅	理工研究域バイオ AFM 先端研究センター・助教		800,000 円
研究課題名	液中原子間力顕微鏡によるタンパク質末端部位の3次元空間分布計測法の開発		
研究の概要	<p>〔研究開始当初の背景, 研究の目的, 研究の方法等について記入〕</p> <p>タンパク質の表面に存在する末端部位は、分子間相互作用の制御や細胞内の局在化に関わる重要な役割を果たす。しかし、熱揺動によって決まった立体配置を取らないことが多いため、従来の計測手法では立体構造解析が極めて難しい。この問題を解決するために、タンパク質の末端部位が示す揺動構造をナノスケールの3次元空間分布像として可視化する新しい AFM 計測手法の確立を目指した。本研究では、原子レベルで平坦な基板上にオリゴエチレングリコール (OEG) からなる末端部位モデルを構築し、固液界面に孤立した OEG 鎖の3次元空間分布が3次元 AFM 計測技術 (3D-AFM) で計測可能であることを実証した。</p>		
研究の成果	<p>(1) OEG 末端自己組織化膜 (OEG 末端 SAM) の液中分子分解能観察: バイオマテリアルの表面構造モデルとして多くの研究が進められてきた OEG 末端 SAM を液中 3D-AFM で観察した。これまで OEG はその高い構造自由度と親水性から分子配列が乱れていると考えられてきたが、液中分子分解能 AFM 像により OEG が極めて乱れの少ない分子充填構造を形成することを明らかにした。さらに液中 3D-AFM によって、OEG 末端 SAM/水界面に形成される水和構造の3次元分布を分子レベルで可視化できることを示した。</p> <p>(2) 孤立したタンパク質末端構造モデルの空間分布計測: 数ナノメートルの長さを有する OEG 鎖を孤立させた状態で平坦な SAM 表面へ固定した。これを熱揺動するタンパク質末端構造モデルとして液中 3D-AFM 計測すると、OEG 鎖の根本から先端に向けて相互作用力分布が広がっている様子が、サブナノメートル空間分解能・ピコニュートンレベル力分解能で計測できた。この3次元力分布のサイズが OEG の鎖長と良く一致していることから、時間平均された OEG 鎖の空間分布を可視化していると考えられる。</p> <p>以上の結果より、液中 3D-AFM がタンパク質末端構造の3次元空間分布を分子スケールで直接計測する手法として有用であることを示した。</p>		
研究成果発表状況	<p>【招待講演】</p> <p>(1) 浅川 雅「液中周波数変調 AFM のナノバイオ界面計測への応用」第 73 回応用物理学会学術講演会 (2012 年 9 月 11 日、於 松山大学)</p> <p>(2) H. Asakawa and T. Fukuma “3D scanning force microscopy for subnanometer-scale investigations on biological interface” CRC International Symposium (2013 年 2 月 6 日、於 北海道大学)</p> <p>(3) 浅川 雅、稲田なつみ、片桐由智、鈴木啓太、福間剛士「高分解能原子間力顕微鏡によるナノバイオ界面の3次元空間計測」第4回 NMMS セミナー (2013 年 3 月 1 日、於 東京大学)</p>		
経費の執行状況	区 分	執行額 (円)	備 考
	<p>【物品費】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 科学試薬 230,366</li> <li>・ 研究消耗品 203,345</li> <li>・ 研究備品 272,649</li> <li>・ 機械部品 14,700</li> </ul> <p>【旅費等】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 旅費 70,940</li> <li>・ 学会参加費 8,000</li> </ul> <p style="text-align: right;">計 800,000</p>		<p>SAM 試料調製用チオール分子, 溶媒等 試料調製用の容器・ピペット等 SAM 試料保管用の真空デシケータ・ポンプ AFM 試料固定ホルダー・AFM 装置部品</p> <p>第 73 回応用物理学会学術講演会 (於 松山大学)</p>