

第5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
渡邊信嗣	理工研究域バイオ AFM 先端研究センター・助教		700,000 円
研究課題名	ナノスケールの生体分子の速い動きを直接観測できる革新的ナノピペット顕微鏡の開発		
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>生細胞表面で起きているナノスケールの生体膜のダイナミックな構造変形の詳細を調べることは、細胞の仕組みを理解するための重要な手がかりとなる。しかし、これまでそのような情報を十分な時空間分解能で捉える術がなかった。本研究は、この問題を解決するための新しい計測技術の開発を目指した。具体的には、微細なキャピラリ（ナノピペット）を走査探針として利用し、非接触バイオイメーキングが可能な走査型イオン伝導顕微鏡（SICM）の走査速度を従来よりも飛躍的に向上させることを目的とした。SICM 信号検出器の高速化に取り組んだ結果、従来よりも 100 倍程度時間分解能を向上できることを実証し、生体膜上の構造ダイナミクスをこれまでにない時間分解能で捉えることができる技術の基盤を確立することができた。</p>		
研究の成果	<p>・イオン電流検出器の高速化</p> <p>走査探針である石英ナノピペットの先端形状、ピペット抵抗、ピペット結合容量が SICM フィードバック信号となるイオン電流の検出速度にどのように影響するのかを定量的に検討した。この検討に基づき、イオン電流検出器が高速化できるように、走査探針の先端構造の最適化等を行い、ピペット抵抗を従来の 1/50 程度に減少した。この結果、イオン電流検出器は従来の 100 倍程度高速化することができた。</p> <p>・イオン電流検出器の低ノイズ化</p> <p>イオン電流検出器の高速化に伴い、検出器に入るノイズの増大が問題となった。ノイズを低減するために、走査探針先端へのエラストマー被覆により、ピペット結合容量の低減を行った。また、試料走査ステージの稼働に伴う放射電磁ノイズを適切に遮蔽する手法を開発した。これらにより、イオン電流検出器の信号雑音比は従来の 20 倍程度向上することができた。</p>		
研究成果発表状況	<p>〔雑誌論文, 学会発表, 図書, 新聞掲載, 研究に関連して作成した Web ページ等について記入〕</p> <p>・第 2 回金沢大学テニュアトラック制度シンポジウム～2013 年度若手研究者の研究成果発表会～(2014 年 1 月 10 日、於 金沢大学)</p> <p>・平成 25 年度 VBL・インキュベーション施設研究成果報告会 (2013 年 12 月 13 日、於 金沢大学)</p>		
経費の執行状況	区 分	執行額 (円)	備 考
	・物品費	557,200	研究消耗品購入等
	・図書	142,800	研究報告書購入等