

「生命現象の解明と応用に資する新しい計測・分析基盤技術」  
平成16年度採択研究代表者

安藤 敏夫

(金沢大学大学院自然科学研究科 教授)

## 「タンパク質のナノダイナミクス高速撮影装置の開発」

### 1. 研究実施の概要

生きたタンパク質分子そのものを、その生理機能を乱さずに、ナノ解像度で、且つ、リアルタイムに動画観察でき、物性マップ観察機能も併せ持つ生命科学待望の「ナノダイナミクス高速撮影装置」を開発する。また、いくつかのタンパク質系が動作する現場の一部始終を観察し、装置の有効性を実証するとともに、それらの動作モデルを検証し、機能解明を目指す。

高速AFM開発グループ： 装置については、スキャナー用ピエゾの検討・評価、探針作りのための電頭改造の予備設計、制御回路の設計、カンチレバーの変位制御の実験、広帯域センサーアンプの製作などを行った。観察については、モータータンパク質、DNA結合タンパク質Rad51、AAAタンパク質p97、Spastin、シャペロニンGroEL-GroESの予備的観察を行った。AFM像の解析については、原子モデルから擬似AFM像を作るプログラムを開発した。来年度以降本格的な装置開発などに着手する。

物性マッピング機能開発グループ： 水中にあるタンパク質の表面電位、親水性・疎水性、水和殻と言った様々な物性の動的変化を高速に捉えて画像化することを目指し、新しい測定法に関して検討した。この検討結果をもとに、表面電位測定法や力検出感度の向上技術を開発するとともに、新しい物性測定法を探索する。

AAAタンパク質研究グループ： 高速AFM観察の試料として代表的なAAAタンパク質とその基質を調製し、観察の最適化のための試料の改変などを行う。AAAプロテアーゼFtsHによる基質タンパク質の分解、p97によるポリグルタミン凝集体（アミロイド状線維）の脱凝集、katanin, spastinによる微小管の切断を高速AFMで解析する。AAAタンパク質の調製は順調に進んでいるので、基質を調製し、基質の構造変化を観察する系を早期に確立する。

### 2. 研究実施体制

高速AFM開発グループ

- ① 研究分担グループ長：安藤 敏夫（金沢大学大学院自然科学研究科、教授）
- ② 研究項目：高速AFMの開発とタンパク質のナノ動態観察

物性マッピング機能開発グループ

- ① 研究分担グループ長：菅原 康弘（大阪大学大学院工学研究科、教授）
- ② 研究項目：高速物性マップ観察機能をもつマルチ高速AFMの開発

AAAタンパク質研究グループ

- ① 研究分担グループ長：小椋 光（熊本大学発生病学研究センター、教授）
- ② 研究項目：AAAタンパク質の調製と改変

3. 主な研究成果の発表

(1) 特許出願

H16年度特許出願件数：1件（CREST研究期間累積件数：1件）