

- 課題名 「生体分子のナノ動態撮影用高速原子間力顕微鏡の開発」
- 代表者名 (所属機関名) 「安藤 敏夫 (金沢大学)」
- 提案機関名 「金沢大学」

#### 研究の目標・概要

##### 1. 共同研究の主旨

国内唯一のカンチレバーメーカーであり、且つ、原子間力顕微鏡の世界シェア奪回を目指し生命科学分野において極めてニーズの高い高速原子間力顕微鏡の製品化に向け高速走査用カンチレバーの開発を行ってきたオリンパス光学工業と、生命科学の新しい研究手法の開拓のために高速原子間力顕微鏡のカンチレバー以外の主要な要素技術の開発及び装置のプロトタイプ製作を行ってきた金沢大学との強力な連携により革新的、且つ、多くのユーザーが利用可能な装置を生み出す。

##### 2. 目標

- 1年目の目標：高速原子間力顕微鏡実現に必要な基本的な要素技術を確立する。
- 2年目の目標：確立した要素技術を組み込んだ装置を作り上げる。
- 3年目の目標：製作した装置で生体分子の動態撮影を行い、世界の研究者が装置を早急に手に入れ自らの研究に活用したいと思わせるデータを出す。

##### 3. 内容

水溶液中に在る DNA やタンパク質といった生体高分子のナノ構造形態のダイナミクスをリアルタイムで撮影できる実用レベルの高速原子間力顕微鏡を開発する。高速スキャナー、探針・試料間の弱い相互作用を可能にする走査手法、高速走査用カンチレバー、エレクトロニクスデバイス、などの開発を行い、1秒間に30コマ連続的に撮れる装置を完成させる。

##### 4. 共同研究体制

金沢大学側は、高速スキャナー、走査手法、高速フィードバック制御法、探針作成法を開発し、生体分子のナノ動態イメージングを行う。オリンパス光学工業は高速走査用カンチレバーを開発するとともに、金沢大学が開発した諸デバイスの評価手法および生産手法の開発を行い、最終的な実用レベルの装置を完成させる。金沢大学の代表者とオリンパスの高橋氏が緊密に連絡をとりながら、全体を総括する。

#### 研究開発の現状等

現在市場に出ている原子間力顕微鏡の走査速度は極めて遅く、1画像撮影に分のオーダーの時間がかかる。これを高速化する研究が欧米の大学、及び金沢大学で進められてきたが、金沢大学は世界に先駆けて最高速度(80ms/画像)を達成した。しかし、ノイズ、装置の安定性、探針・試料間の強い相互作用といったいくつかの問題を抱えており実用化レベルには達していない。

#### 研究の進展・成果がもたらす利点

原子間力顕微鏡は半導体産業や生命科学においてナノレベルの構造観察などに広く利用されている。米国の DI 社が大きな世界シェアを握っており、国内メーカーの競争力は極めて弱い。高速な装置をいち早く我が国が開発することで、シェア奪回を図ることができる。原子間力顕微鏡は液中にある試料でも観察可能な唯一のナノ解像度をもつ顕微鏡であるため、特に生命科学において貴重な顕微鏡である。しかし、走査速度が遅く静止画像しか撮れない。水溶液中で機能している生体試料の構造形態のダイナミクス情報は機能解明に必須であり、高速な装置は生命科学の発展に大きく貢献する。また、開発する高速機械走査手法は他の分野でも活用されうる。

# 生体分子のナノ動態撮影用高速原子間力顕微鏡の開発

(研究代表者: 金沢大学 安藤 敏夫)

## 共同研究体制図

