

数物科学専攻	研究分野	生物物理学	Lab. ID MP11
研究室Webサイト	http://biophys.w3.kanazawa-u.ac.jp/index_J.htm		
研究課題の概要			
<p>タンパク質は周囲の環境に応じて構造を変えながら、独自の機能を発現しており、「構造」と「機能」は密接に関係しています。そのため、タンパク質が機能する仕組みを理解するには、どのような構造の変化が個々のタンパク質分子に起こっているかを知ることは非常に重要です。私たちは、そのような観察を実現するために、原子間力顕微鏡 (Atomic Force Microscopy: AFM) というナノメートルスケールで物質表面の構造解析が出来る顕微鏡装置の高速化を進め、高速AFM技術を開発してきました。現在私たちは、高速AFMを用いて様々なタンパク質が機能している様子のダイナミクスを観察し、構造ダイナミクスの観点からタンパク質の機能発現の機構を研究しています。また、高速AFMと他手法との融合などの技術開発や細胞や細胞小器官を非接触で観察することができる走査型イオン伝導顕微鏡 (SICM) の高速化とそのバイオ応用にも取り組んでいます。</p>			
博士前期課程/後期課程院生の指導方針、具体的なカリキュラム、研究室での活動等			
<p>M院生では、標準の授業に加え、各自が教員と相談しながら設定した研究テーマを行います。研究テーマには大きく分けて、装置開発とタンパク質の観察実験の2つがあります。装置開発では、新しいアイデアに基づいて機械設計・試作・組み立てから性能評価まで一貫して行います。また、電子回路設計やソフトウェア開発についても学びます。タンパク質の動態観察では、共同研究先から試料を調達したり、自ら精製したタンパク質試料を高速AFMや高速SICMで観察し、その結果を解析することで機能メカニズムの解明を行います。</p> <p>D院生も装置開発かタンパク質観察のいずれか、あるいは、複合的な研究テーマを本人の希望と相談しながら設定し、学位取得に向けて研究を進めます。博士論文提出のためには英文国際誌への論文発表が必須です。</p> <p>週1回の研究室ゼミでは、全員が順番で研究の進捗状況報告や興味ある論文の紹介などを行います。また、M、D院生は通常毎年秋に開催される生物物理学会に参加し研究発表を行います。その他、随時研究会などに参加します。また、当研究室の教員が参画しているバイオAFM先端研究センターの行事(夏の学校、セミナー)に参加してもらいます。夏の学校では講師として参加する場合があります。</p>			
研究室生活の紹介等			
<p>パソコンは一人一台ありますし、今話題の3Dプリンターを使ってタンパク質の構造モデルや機械部品の試作品を作ったりもできます。(学生)。</p> <p>また、先生方の手厚い指導の下、豊富な知識と確かな技術力が身につきます(学生)。</p> <p>それだけではなく、ゼミや留学生の方との等、英語にふれあう機会も多いので自然と英語力が身につきます(学生)。</p>			
教員からのメッセージ			
<p>私たちの研究室の研究分野である「生物物理学」は生命現象を物理的手法を用いて解明しようとする比較的新しい分野です。生命現象を一分子レベルで明らかにするには、新しい技術の開発が必須で、さらにその技術を生体分子に応用して新しい知見を得なければなりません。当研究室では、これまで技術開発と応用観察をバランスよく進めており、技術あるいは生物に興味がある学生がどちらに対しても深く学べる機会があります。課題研究を完成させるには様々な苦労があると思いますが、研究とは基本的に自らの興味に従って楽しんで行うものなので、嫌々強制的にやらされるのではなく、自分が納得するまで教員と徹底的に議論して研究を進めることが重要です。修士号取得後の就職先は、公務員、教員、一般企業となっています。また、博士号取得後は、海外を含む研究機関のポスドク、大学教員となっています。</p>			
最近(過去3年間+必要に応じて)の修士論文題目			
修了年月	タイトル		
2021.3	高速原子間力顕微鏡(HS-AFM)によるハブ毒液由来ホスホリパーゼA ₂ (PLA ₂)の膜認識機構の解明		
2020.3	高速イオン伝導顕微鏡による脂質二重膜表面電荷のナノスケールマッピング		
2020.3	走査型イオン伝導顕微鏡による生細胞表面のナノ物性計測		
2020.3	マニピュレーター機能付き高速AFMの開発		
2019.3	ナノディスク技術を用いた膜タンパク質の高速原子間力顕微鏡イメージング		
2019.3	高速AFM用凹凸基板の改良とそのバイオ応用		
2019.3	ATP依存性クロマチンリモデラーによるヌクレオソームリモデリングの観察		
2019.3	高速AFMによる天然変性タンパク質CAMPの直接観察		
2019.3	高速原子間力顕微鏡と蛍光顕微鏡を用いた生体分子及び生細胞の同時観察		
2018.3	高速AFMによるプロテアソームαリングの形成機構の研究		
2018.3	集束イオンビーム法を用いた立体的な高速AFM観察基板の開発		
2018.3	高解像イオン伝導顕微鏡の実現にむけたナノピペット探針の先端形状制御		
2018.3	ナノ粒子インプリンティング法による凹凸を持った高速AFM基板の開発		
2017.3	温度制御高速原子間力顕微鏡の開発と好熱菌Fliiへの応用		
2017.3	高速AFM/光ピンセット複合機の開発		

2017.3	高速AFMによるMukBとMukB-DNA複合体の構造動態の研究
2016.3	ダイナミン1複合体の高速AFMによる動態観察
2016.3	高速AFMによるミオシンVIの歩行メカニズムの解明
2016.3	高速AFMによるKaiタンパク質間相互作用の観察
2015.3	高速AFMによるMukBの構造と機能の観察
2014.3	液中非接触型高速AFMの開発に向けた研究
2014.3	高速AFMによるミオシンXの歩行メカニズムの解明研究
2014.3	高速AFMによるダイニンの機能動態の観察と解析
最近(過去3年間+必要に応じて)の博士論文題目	
修了年月	タイトル
2019.3	高速AFMによる時計タンパク質Kaiの複合体形成ダイナミクスの可視化と概日周期の頑強性に関する研
2016.3	高速原子間力/一分子蛍光顕微鏡複合機の開発
2016.3	高速AFM用広域スキャナーの開発とその応用研究
研究室連絡先メールアドレス	古寺哲幸<nkoder*a*staff.kanazawa-u.ac.jp>; 柴田幹大 <msshibata*a*staff.kanazawa-u.ac.jp>; 渡辺信嗣<wshinji*a*se.kanazawa-u.ac.jp>; 角野歩<sumino*a*se.kanazawa-u.ac.jp>