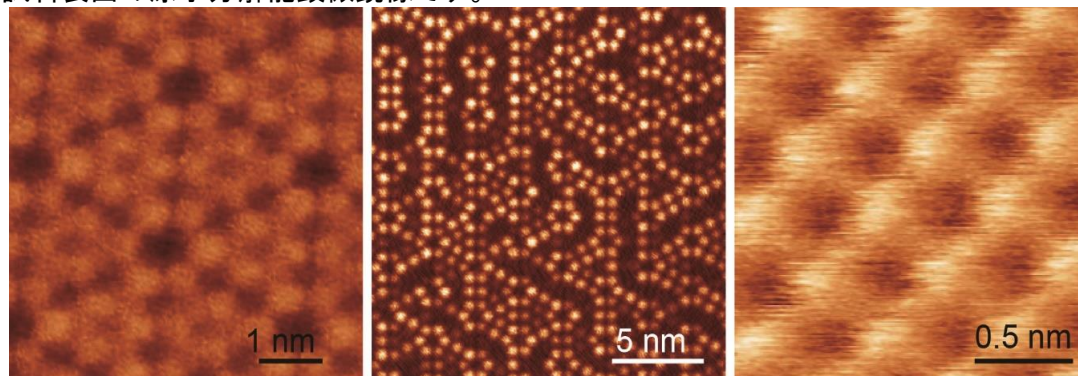


数物科学専攻	研究分野	ナノ物理学	Lab. ID MP08
--------	------	-------	-----------------

研究室Webサイト <http://nanophys.w3.kanazawa-u.ac.jp/>

研究課題の概要

ナノ物理学は、原子-原子間や分子-分子間でおこる量子力学現象を観察・解析・制御し、新しい物理現象の発見をめざすと共に、それを新技術として役立てることを探究している研究領域です。ナノ物理学研究室では、新機能を持った走査型プローブ顕微鏡(走査型トンネル顕微鏡(STM)、原子間力顕微鏡(AFM)など)を開発するとともに、新たなナノ物性評価手法を開拓して、試料表面の原子スケール観察・解析を行っています。「固体表面で原子がどう配列し、どう反応するのか?」という基礎科学から、「原子・分子を組み立てて新たな量子効果デバイスを作る」という応用研究(ボトムアップナノテクノロジー)まで、未踏研究にチャレンジしています。下に示す図は、私たちが作った装置で得た試料表面の原子分解能顕微鏡像です。



Si(111)7x7 表面の nc-AFM 像 NH₃ 吸着 Si(111) 表面のトンネル電流像 極薄水膜中の KBr 表面の FM-AFM 像

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

ナノ物理学は、固体物理学や表面科学から発展した新しい学問領域です。ゼミでは、表面科学などの専門教科書(英語または日本語)の輪読(学生が順番に内容を解説)と、自身の研究に近い英語論文の紹介をします。また、「4年生ゼミ」と銘打ち、大学院生が内容を計画して、教科書を参考にしながら具体的な研究のTipsを4年生に伝授するゼミも行っています。大学院生が自分の研究を新たな参加者にわかりやすく伝えることは、自身の研究の基礎固めに有効です。

国内・国際学会での発表、論文発表を強く推奨しています。博士後期課程では論文投稿、国際会議での発表は必須です。博士前期課程でも、各自の研究を国際舞台で発表することを目標にしています。

研究室生活の紹介等

基本的に月一金は研究室で朝から規則正しい研究・勉学をすることが推奨されます。その中で、部活・サークル、アルバイト等を大学院でも続けている学生も複数います。微小信号を扱う実験のため、外来ノイズが減少する夜中や週末に集中して研究室に詰める学生もいます。週末、研究室で実験する学生は平日に休みます。大学院生は、自覚を持って各自で時間管理をしています。

国内大学に限らず、海外大学等にも研究の一環で(研究室の経費で)派遣されることがあります。2015年現在、博士後期課程3年の学生が、ドイツ・レーゲンスブルグ大学で約1年間、武者修行中です。

教員からのメッセージ

大学院を志す皆さんは、すでに多くの基礎となる知識を身につけていることでしょう。しかし、バラバラの知識を持っているだけでは、それらを使いこなせません。お城の石垣を作るのに、石をまばらに積み上げたら崩れてしまいます。個々の知識が縦横につながって積み上げられて初めて、新たな科学・技術を産み出す基礎・土台となります。大学院入学後の初めは、最先端研究が進められている環境の中で、自身の知識・経験を縦横につなぎ合わせながら、研究の土台作りを進めることになるでしょう。この土台は、研究を進めるためだけのものではありません。将来、企業に就職したり、教員になったときの、物理研究以外の場でも生きる仕事の土台となり得ます。研究室は、研究という目標に向かって共同作業する中で、コミュニケーション能力を磨く場でもあります。自ら努力してしっかりと土台を築き、未踏研究に挑戦したい学生を積極的に受け入れたいと思います。

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	非接触原子間力顕微鏡/走査型トンネル顕微鏡に適した金属探針の作製と評価
2020.3	nc-AFMで測定される散逸エネルギーとRSDFTで計算される拡散エネルギーの関係についての考察
2020.3	金ナノ接点の電気伝導度と等価バネ定数の相関関係の評価
2019.3	Si(111)-(7×7)上へのGeの蒸着と非接触原子間力顕微鏡によるGe/Si表面の解析
2019.3	非接触原子間力顕微鏡を用いた表面抵抗測定法の開拓
2018.3	周波数変調原子間力顕微鏡による高湿度環境中での表面観察
2018.3	超高真空非接触原子間力顕微鏡/走査型トンネル顕微鏡による半導体表面の原子分解能観察と解析
2018.3	極低温超高真空走査型トンネル顕微鏡/非接触原子間力顕微鏡の開発と表面観察

2018.3	金属ナノ接点の電気伝導と力学特性の同時測定
2017.3	非接触原子間力顕微鏡で検出されるエネルギー散逸機構の研究
2017.3	極薄水膜で被われた固体表面の周波数変調原子間力顕微鏡による原子分解能観察
2017.3	極低温超高真空走査型トンネル顕微鏡/非接触原子間力顕微鏡の開発
2017.3	非接触原子間力顕微鏡用相互作用力検出機構の改良とSi(111)7x7再構成表面の観察
2016.3	金ナノ接点における電気伝導と力学的特性の相関関係の解析
2015.3	極低温超高真空走査型トンネル顕微鏡/分光法の開発研究
2015.3	周波数変調原子間力顕微鏡によるアルカリハライド表面の原子分解能観察
2015.3	超高真空非接触原子間力顕微鏡を用いた分子吸着シリコン表面の研究
2015.3	酸化タングステンナノワイヤーの成長
2014.3	周波数変調原子間力顕微鏡による大気圧環境下での原子分解能表面観察
2014.3	極低温超高真空走査型トンネル顕微鏡の開発とその探針の作製と評価
2013.3	超高真空非接触原子間力顕微鏡法/分光法によるナノスケール表面解析
2013.3	音叉型水晶振動子を応用した超高真空非接触原子間力顕微鏡の開発
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
2016.3	音叉型水晶振動子をセンサーとして用いた非接触原子間顕微鏡の開発
研究室連絡先メールアドレス	新井豊子 <arai *at* staff.kanazawa-u.ac.jp>