



富取正彦 教授

原子・分子レベルの分解能をもつ顕微鏡の開発と、それを利用したナノスケールの表面・界面現象の研究を進めています。装置利用や人材育成など、さまざまな形での共同研究、研究支援ができればと思っています。

#### 使用装置

超高真空走査型トンネル顕微鏡／  
超高真空非接触原子間力顕微鏡  
／エネルギー分析器複合電界放射  
走査型トンネル顕微鏡／走査型  
オージェ電子顕微鏡／超高分解能  
走査型電子顕微鏡など

#### キーワード

表面／電子物性／走査型プローブ  
顕微鏡／走査型トンネル顕微鏡  
／原子間力顕微鏡／電界放射

#### 富取研究室

TEL 0761-51-1501

FAX 0761-51-1149

E-mail: tomitori@jaist.ac.jp  
http://www.jaist.ac.jp/ms/  
labs/kkk/Tlab/Tlab\_home-j.html

ナノサイエンス・ナノテクノロジーの分野は  
未踏の領域が多く、大きな可能性を秘めています。  
私どもの研究成果・着想を、共同研究や研究支援を  
通して、社会の問題解決に役立てたいと願っています。

#### 応用の可能性

#### 顕微鏡の開発 表面物性研究 ナノ力学 ほか

- 顕微鏡の開発(高分解能・高機能顕微鏡法の開発や改良)
- 表面物性研究の応用(ナノ構造の創製や電子分光学的解析、量子トンネル現象による表面解析法の開発、電子放射源の開発など)
- ナノ力学の応用(新しい学問である原子・分子のナノ力学を駆使して、個々の原子・分子の挙動に基づいた科学技術を構築する)

#### 研究室の概要

### — ナノサイエンス・ナノテクノロジーの 物理・化学現象を解明

富取研究室では、最先端の**走査型プローブ顕微鏡 (SPM) 技術**を用いて、原子・分子レベルの物理・化学現象の解析や原子・分子操作に挑んでいます。

ナノサイエンス・ナノテクノロジーは、電気・電子デバイス、触媒、電極、生体適合材料などに応用され、いまや私たちの生活を支える科学技術の基盤の一つとなりつつあります。小さな世界を対象とする“ナノ”の事例は数多くありますが、シリコンを利用した電子素子の加工線幅は、**約30ナノメートル**、**原子約100個分**にまで小さくなっています。

一方、ナノスケールの構造をもつ物質の物理・化学的性質にはまだまだわからないことがたくさんあります。少数原子から構成される物体、あるいは少数原子で特徴づけられる物体の性質は、私たちが普段目にする多数の原子からなる物体の性質とは著しく異なります。たとえば、とても固い金属といえども、ナノの世界ではわずかに触れただけで折れてしまいます。一方で、柔らかい樹脂材料は、ナノの世界で破断することは容易ではありません。また、重力はほとんど働きませんが、静電気や量子的な力が強力な働きをします。

富取研究室では、最先端のSPMによって、原子・分子などを1つ1つ観察し、計測し、操作し、**ナノスケールでの物理・化学現象を解明**して、ナノサイエンス・ナノテクノロジーを推進していきます。SPMでは、原子スケールで鋭利にした針(探針と呼びます)を試料に近づけ、試料表面と探針先端の間でやり取りする“わずかな物理量”を高感度検出します。そして、探針でなぞるように表面を走査して、形状を原子・分子レベルで描きだしたり、物性を計測したりします。

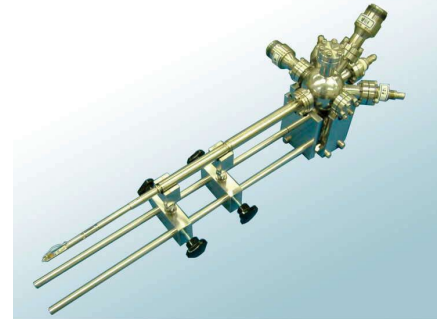
#### 研究テーマ

### Theme 1. ナノの分解能をもつ顕微鏡を使った 研究開発の支援

現在、富取研究室では、原子・分子分解能をもつ高機能顕微鏡の開発を進めています。ひとつは、(株)島津製作所と共同開発しているSPMをベースとした「**大気中・液中で動作する原子分解能分析顕微鏡**」です。従来のSPMは、真空中で原子・分子の高分解能観察・物性測定を実現してきました。この顕微鏡は、真空中のみならず、液中やガス雰囲気などでも観察・測定が可能です。従来は、原子・分子レベルの観察・分析が至難であった分野で、“ナノ”の新しい可能性が広がります。

もうひとつは、フジ・インバック(株)と共同開発しているもので、SPM観察している試料と探針を超高分解能走査型電子顕微鏡で“横から見る”ための小型の「ペンシル型SPM」です。この顕微鏡によって、たとえば、広い視野から狙った粒子にSPM探針を接近させ、粒子を移動、加圧、融解、接合、電気測定するなどのSPM操作状況を、**横から高分解能で見ることができます。**

本研究室では、これまでに開発してきた高分解能・高機能顕微鏡類を土台として、解析実験や装置開発を進めたいと考えている企業との共同研究を希望しています。



島津製作所と開発中の「大気中・液中で動作する原子分解能分析顕微鏡」(上)、フジ・インバックと開発中の「ペンシル型走査型プローブ顕微鏡」(下)。

## Theme 2 京都・先端ナノテク総合支援ネットワークによるさまざまな支援

文部科学省の先端研究施設共用イノベーション創出事業(事業委託機関:科学技術振興機構)の一環として、京都大学・北陸先端科学技術大学院大学・奈良先端科学技術大学院大学の3大学が密に連携し、**ナノテクノロジーの地域連携ネットワーク**を提供しています。本学では富取教授が責任者として推進しています。このネットワークを通じて3大学の最先端設備を公開し、産・官・学におけるナノ計測・分析、超微細加工、分子・物質合成の研究開発を積極的に支援しています。

主な内容は、

- 1 外部の方に本学の最先端装置(下記の装置など現在13機種を対象)を利用する機会を設ける装置利用、本学の専門スタッフへの依頼分析、あるいは、京都大学や奈良先端科学技術大学院大学、さらには日本全体に広がるナノネットと密に連携した体制による「**研究開発支援**」(研究成果は原則公開の無料サービスと、機密保持を前提とする有料サービスがあります)
- 2 民間企業の研究者や技術者へのナノテクノロジー研究のための「**技術指導**」
- 3 地域の企業研究者や技術者のための公開講座、大学院生と社会人を対象としたナノマテリアルテクノロジーコースなどの「**人材育成**」

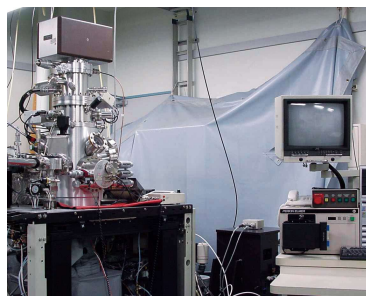
です。これらの活動を通して、**産・官・学のナノテク研究開発**を支援しています。



透過型電子顕微鏡(TEM)



走査型電子顕微鏡(SEM)



走査型オージェ電子分光顕微鏡(SAM)

### 京都・先端ナノテク総合支援ネットワークのお問い合わせ先

北陸先端科学技術大学院大学  
富取正彦教授

URL <http://www.jaist.ac.jp/NanoNet/>  
E-mail [nano-net@jaist.ac.jp](mailto:nano-net@jaist.ac.jp)

京都大学  
小寺秀俊教授

URL <http://nsn.kyoto-u.ac.jp/index.php>  
E-mail [nano-net@nsn.kyoto-u.ac.jp](mailto:nano-net@nsn.kyoto-u.ac.jp)

奈良先端科学技術大学院大学  
河合壯教授

URL <http://mswebs.naist.jp/nanotech/index.html>  
E-mail [nano-net@ms.naist.jp](mailto:nano-net@ms.naist.jp)

世界レベルの先端科学技術を、企業との共同研究や研究開発を通して育み、地域社会の発展や人材育成に貢献できればと考えています。

### 富取正彦教授の「エクセレントコア形成支援プロジェクト」研究内容

分子・界面制御をキイに有機ELなどの分子エレクトロニクス素子を開発する村田英幸教授、ナノとバイオを融合した次世代のバイオチップを創製する高村禪准教授、最先端の走査型プローブ顕微鏡を駆使する富取正彦教授の3名の研究者が、それぞれの得意分野を融合した「ナノハイブリッドエレクトロニクス研究」を推進しています。その一つとして、インクジェット印刷法を利用して、研究者のビジョンに基づき迅速にナノハイブリッド界面を構築・評価・デバイス化していく手法の開発を進めています。



国立大学法人 **北陸先端科学技術大学院大学**

〒923-1292  
石川県能美市旭台1丁目1番地  
<http://www.jaist.ac.jp>

お問合せ

広報係

TEL **0761-51-1031**

FAX **0761-51-1025**

E-mail: [kouhou@jaist.ac.jp](mailto:kouhou@jaist.ac.jp)