

## 先導的人材育成フェローシップ事業(量子分野)セミナー交流会

令和3年9月28日(火) 16:00-18:00

題目: 走査型トンネル顕微鏡による原子レベル物理

講師: 橋詰富博先生 (株)日立製作所研究開発グループ

概要: 走査トンネル顕微鏡(STM)は、先鋭な金属探針を用いて試料表面原子の構造や電子状態を観察する極めて特徴的な表面顕微鏡である。光学顕微鏡や電子顕微鏡では、Abbe(アッビ)の原理により、用いている物理媒体の波長で空間分解能を議論するが、STM では、物理媒体が染み出す絞り(アパーチャ)の口径まで分解能が原理的に改善される(近接場顕微鏡の原理)。本セミナーでは、STM、および、STM から派生した走査プローブ顕微鏡(SPM)の原理と空間分解能の決まり方を概説して、原子分子レベルの表面構造がどのように観察されるかを紹介する。

例えば、 $C_{60}$ 分子のSTM観察では、 $C_{60}$ のような有機分子にとって良好な相互作用を持つ銅表面を基板に用いると、 $C_{60}$ のきれいな単分子膜が形成でき、 $C_{60}$ 分子内電子構造の観察と解析ができる[1]。銀を基板にしたのでは、相互作用が小さく $C_{60}$ 分子の回転が止まらず、ニッケル基板では、相互作用が大きく表面拡散が抑えられ規則性の良い薄膜成長にならない。水素終端シリコン表面では、STMの原子操作を用いると、シリコンのダングリングボンドを単原子列に並べることができ、原子吸着によるGa原子細線を形成できたり[2]、ダングリングボンド原子細線での格子緩和と電子状態緩和の関係がわかる[3]。

本講演では、さらに、講演者がこのような研究を始めた経緯や、研究内容がどのように変わってきたかを紹介して、大学と企業における研究の類似点や違いについて言及し、これからの研究を担っていく若手研究者とざっくばらんに議論したい。

[1] T. Hashizume *et. al.* Phys. Rev. Lett. **71**, 2959 (1993).

[2] T. Hashizume *et. al.* Jpn. J. Appl. Phys. **35**, L1085 (1996).

[3] T. Hitosugi *et. al.* Phys. Rev. Lett. **82**, 4034 (1999).

## 橋詰先生のご経歴と研究分野

1981年 東京大学工学部 卒業

1986年 東京大学大学院工学系研究科 博士課程修了(工学博士)

博士論文 “Development of a Focusing-Type Time-of-Flight Atom-Probe and its Applications”

### 職歴、研究分野

2017年～現在 : 日立製作所研究開発グループ シニア研究員

荷電粒子線計測加工技術のための探針調製技術、ナノスケール構造評価技術の研究

2009年～2017年: 日立製作所研究開発グループ(基礎研究所/中央研究所) 主管研究員

ナノスケール構造評価技術の開発と応用

1994年～2009年: 日立製作所基礎研究所 主任研究員

走査プローブ顕微鏡による表面構造、吸着原子分子構造の解明

1989年～1994年: 東北大学金属材料研究所 助教授

走査トンネル顕微鏡による表面構造、吸着原子分子構造研究手法の開発と応用

1987年～1989年: 東京大学物性研究所 助手

走査トンネル顕微鏡による表面構造、吸着原子分子構造研究手法の開発と応用

1986年～1987年: アメリカ合衆国 AT&T ベル研究所 ポスドク研究員

シンクロトロン放射光を用いた表面構造研究手法の開発と応用

2005年～現在 : 東京工業大学理学院物理学系物理学コース 特任教授

走査プローブ顕微鏡によるナノスケール構造評価(大学院生研究指導)

2007年～現在 : 日本女子大学 非常勤講師

授業(物理学とテクノロジー)担当

2007年～2010年: 東北大学原子分子材料科学高等研究機構(WPI-AIMR) 連携教授(PI)

走査トンネル顕微鏡による表面原子・分子構造研究手法の開発と応用(連携講座運営)

セミナー交流会に関する問い合わせ  
理学研究院物理学部門 山本一博  
yamamoto@phys.kyushu-u.ac.jp