

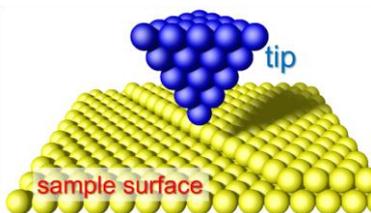
工学系
物理工学専攻

長谷川研究室

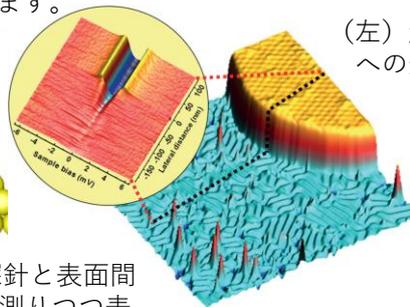


長谷川幸雄 教授

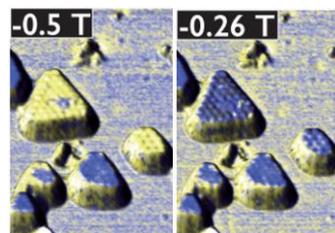
物質の性質を本当に理解するためには、原子レベルの空間分解能でさまざまな物理量を評価することが大切です。長谷川研究室では、**走査トンネル顕微鏡 (STM)** を用いて、表面の極微な領域での原子構造や電子状態、磁気特性・スピン・軌道に関する情報を計測・視覚化することで、原子レベルからの物性起源の解明や、ナノスケール・二次元系特有の現象探索を試みています。



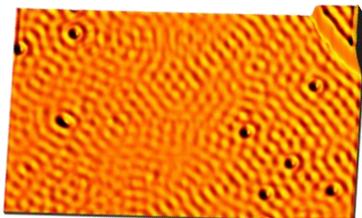
(上) STMの原理図：探針と表面間に流れるトンネル電流を測りつつ表面をなぞることで像を取得



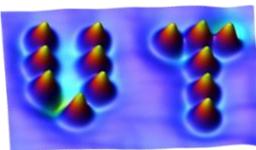
(左) 超伝導ギャップと金属中への近接効果の観測



(上) Coナノアイランドの磁気コントラスト像



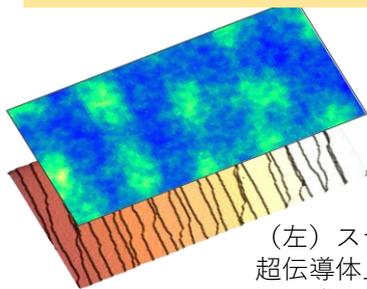
(左) Cu表面での電子定在波の周期 (1.4nm) はフェルミ半波長に相当



(左) 銀原子を一つずつ動かして描いた「UT」

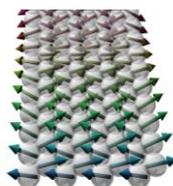
原子像が観察できる顕微鏡として知られるSTMは、ナノテクノロジーの基幹手法としてさまざまな分野で応用されていますが、汎用的な装置と比較して、長谷川研究室のSTM装置群の特長は、**超高真空** (10^{-9} Pa)・3He冷却による**低温** (>0.4 K)・**磁場下** (<11 T)・**マイクロ波照射下** (<20 GHz) といった極限環境での測定が可能な点にあります。このため他では出来ないような測定、例えば、**超伝導体**や量子化磁束(渦糸)の振る舞い、**スピンスパイラル磁性**におけるマグノン励起、強磁性**共鳴**によるスピン流生成などの諸現象を、局所的かつ極めて高いエネルギー分解能で評価できます。

Abrikosov-Josephson渦糸

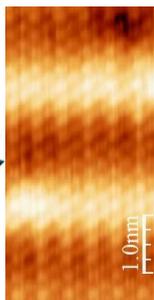


(左) ステップを導入した二次元超伝導体上での特異な楕円状渦糸の形成

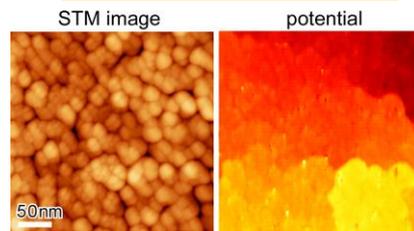
スピンスパイラル構造



(右) 個々のMn原子のスピン検出による特異なスピン構造の観測

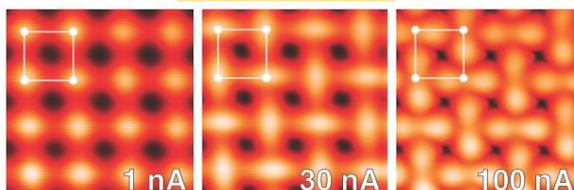


局所ポテンシャル分布



ポテンシャル段差(電気抵抗)のナノ分布計測

軌道秩序状態



CeCoIn₅のCo層で3d_{xz}と3d_{yz}軌道が交互に配列した秩序相の形成



研究室見学は随時歓迎!

Tel: 04-7136-3325

E-mail: hasegawa@issp.u-tokyo.ac.jp

場所: 物性研A棟A317またはA026/027

https://hasegawa.issp.u-tokyo.ac.jp

時間と手間をかけて装置や試料を準備して、期待した現象が見えた時はもちろん嬉しいけど、予想外の現象が見えて、そこから新しいことがわかってくるのは、もっと嬉しいですね。自分で用意した試料で、原子や電子・スピン・超伝導が“見えた”ときは感動ですよ。