

柴田研究室 (電子顕微鏡材料学) 浅野キャンパス



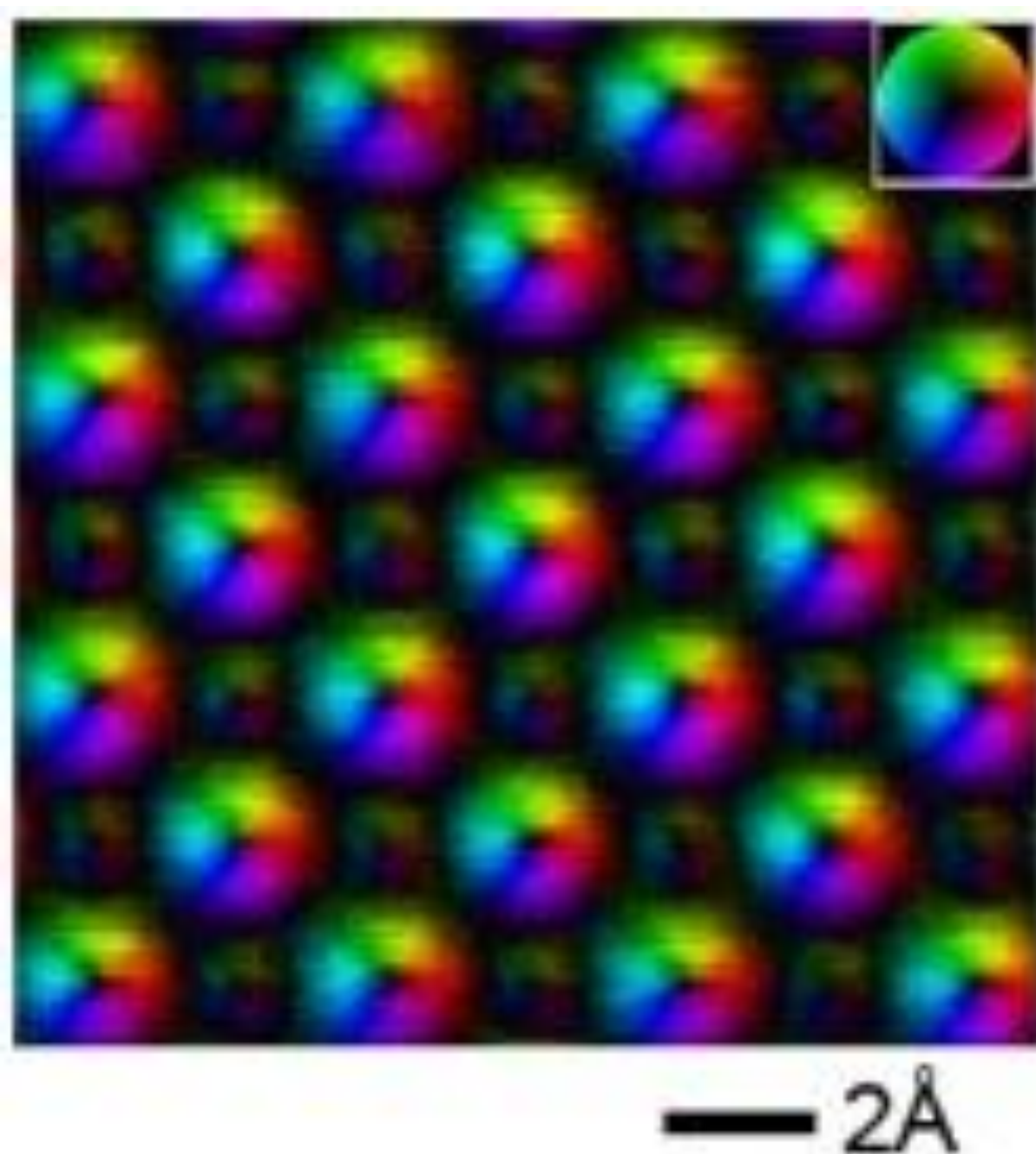
HPはコチラ！



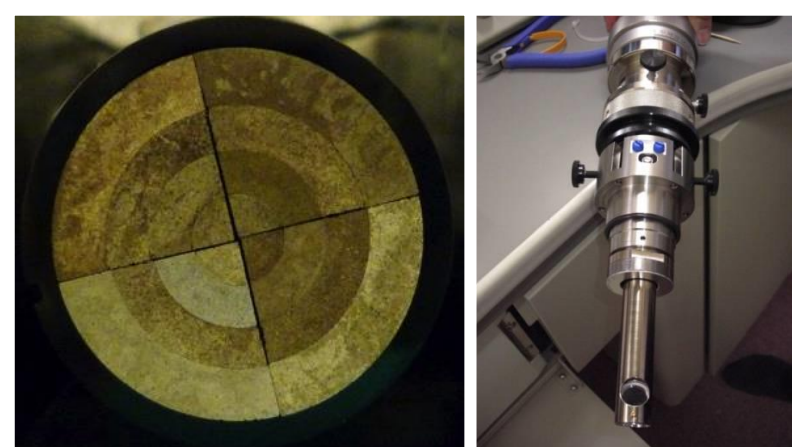
本研究室では、最先端の原子分解能電子顕微鏡開発と材料界面研究を車の両輪として、原子・電子スケールから材料界面の機能特性発現メカニズムの解明を目指した研究を行っています。特に近年の電子顕微鏡の進化は目覚ましく、原子サイズ以下の世界を可視化することが可能になりつつあります。最先端の電子顕微鏡を更に発展させこれまで見えなかった極微世界を直接観察することで、材料・物質の根本原理を明らかにすることを目指しています。

新規原子分解能電子顕微鏡法の開発

これまでにない多分割検出器を新たに開発することで、原子スケールの電磁場を直接観察できる新しい電子顕微鏡手法を開発しています。原子の内部電場を可視化することが可能になってきました。



SrTiO₃の各原子内部の電場が観察されている。(色は電場の方位を表す) [Nature Comm. (2017)]



原子分解能磁場フリー電子顕微鏡の開発

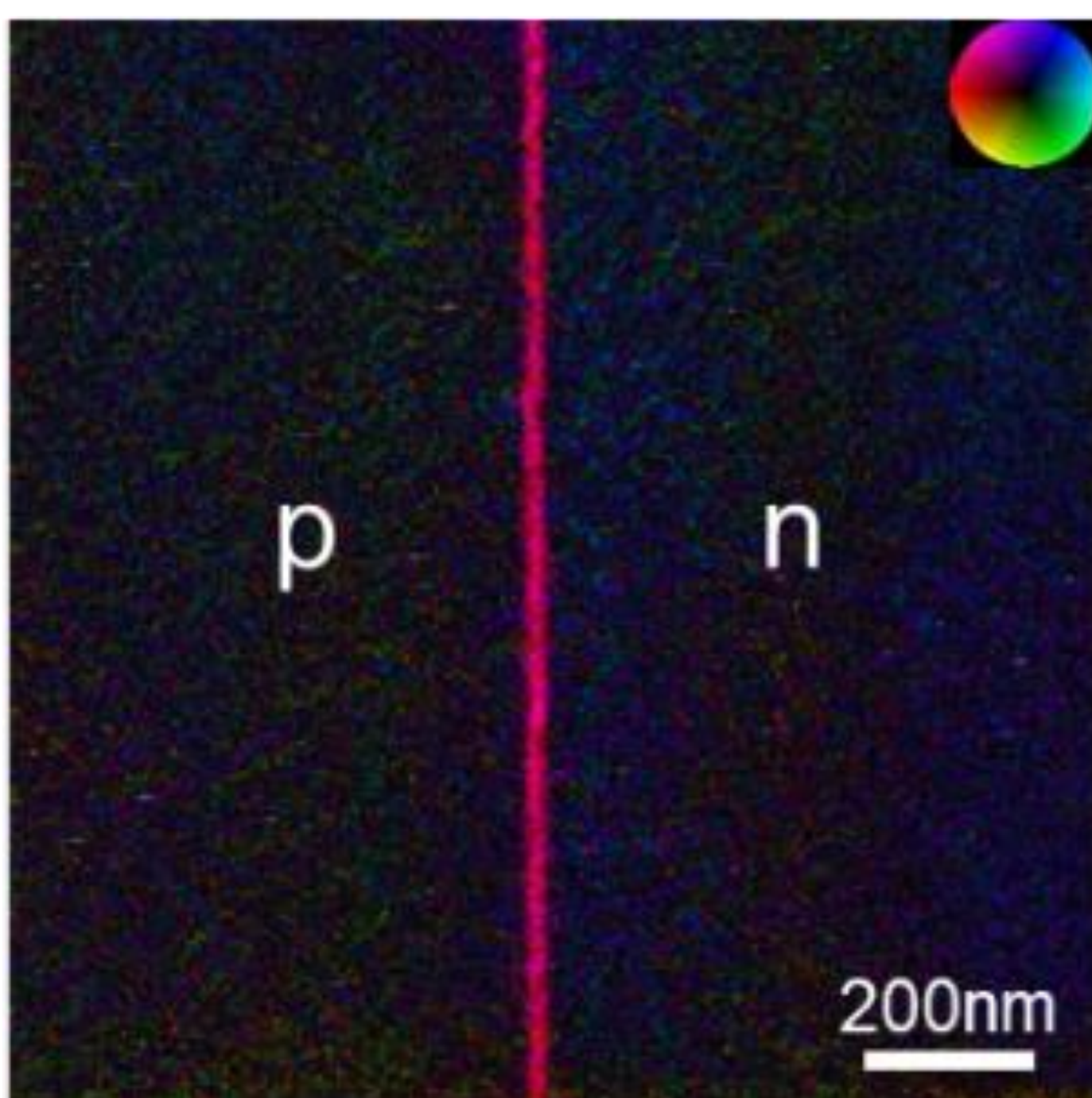
電子顕微鏡は88年以上の歴史がありますが、これまで不可能だった無磁場環境下での原子分解能観察を可能にする新しいレンズを開発しています。これにより磁性体などの原子分解能観察が可能になると期待されます。



現在開発中の新規電子顕微鏡

半導体界面の電場定量観察

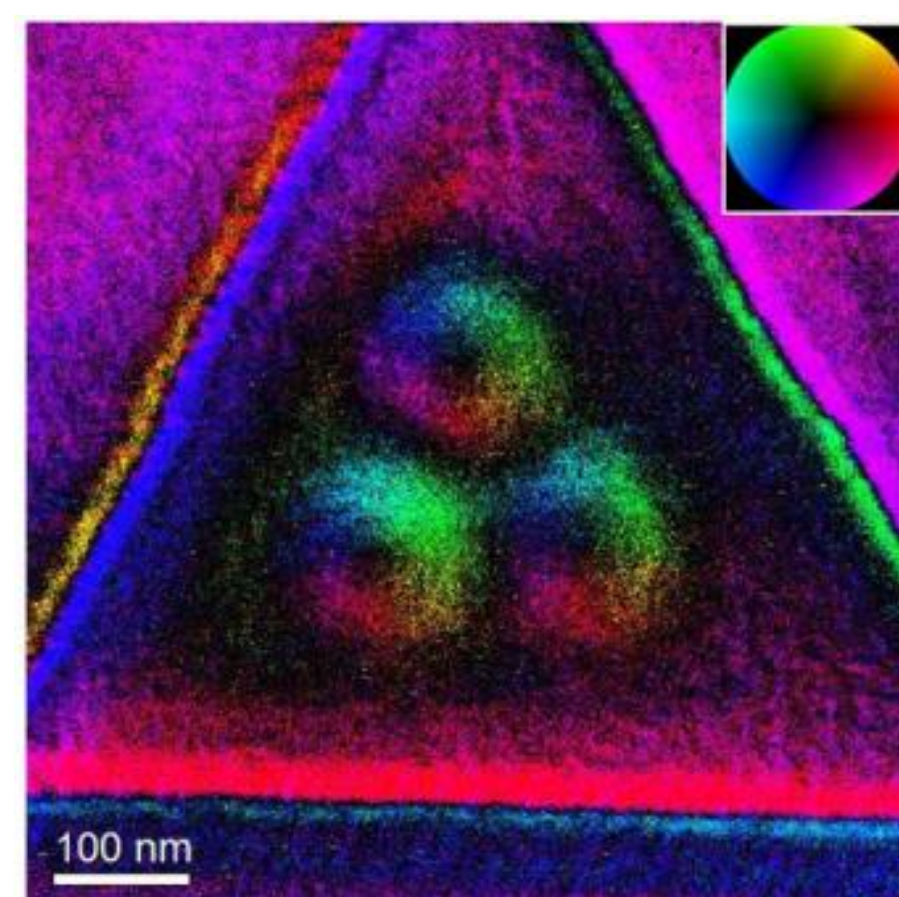
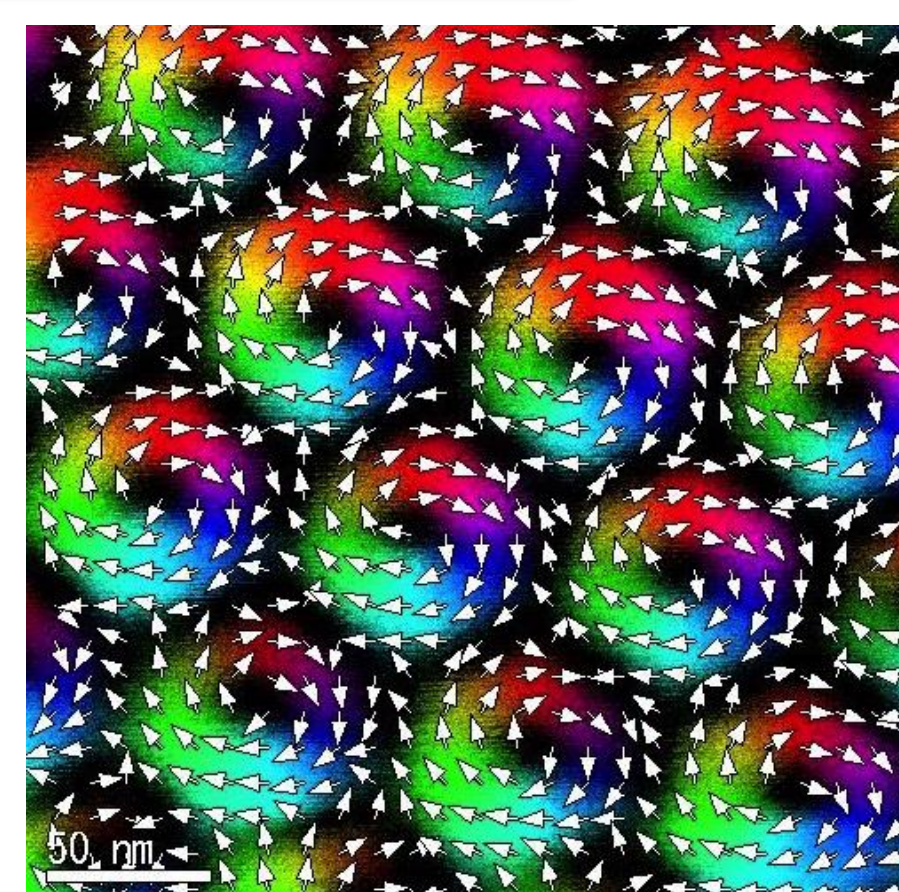
半導体デバイス中にはpn接合などの電気的な界面が無数に形成されており、その界面で重要な機能を発現しています。このような界面を電場として可視化し、デバイス特性の解明とその制御を目指した研究を行っています。



pn接合界面の電場が直接可視化できている。(色は電場の方位を表す) [Sci. Rep. (2015)]

磁性材料の構造解析と制御

高性能磁石材料や磁気メモリ、トポロジカル材料等の磁性構造直接観察を行っています。最近、表面の微小な欠陥構造を用いることで、磁気スキルミオンを安定的に局所領域に閉じ込めることに成功しました。本研究は磁気スキルミオンを利用した磁気メモリの可能性を拓くものです。



磁気スキルミオンを三角状の表面ピットにより孤立化させた例(色は磁場の方位を表す) [Nano Lett. (2018)]