

金沢大学 先駆プロジェクトセミナー

共催 金沢大学設計製造技術研究所

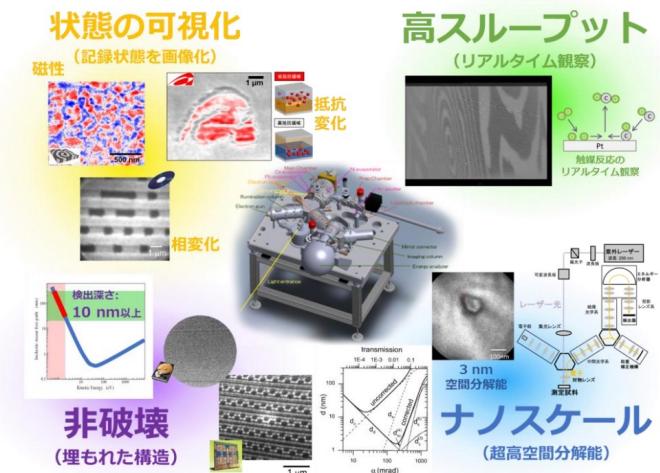


講演者 谷内敏之 准教授

(東京大学マテリアルイノベーション研究センター 東京大学新領域創成科学研究所)

演題 素材コントラスト・非破壊・高スループットを実現する電子顕微鏡：
レーザー励起光電子顕微鏡への取り組み

光電子顕微鏡(PEEM)は光を入射源とし、光電効果により放出された電子(光電子)の空間マッピングを行う電子顕微鏡である。このイメージング原理によって、SEM や TEM といった従来の電子顕微鏡とは異なり、素材の様々な化学状態に依存したコントラストを得ることができる。当研究グループでは、従来課題となっていた PEEM の空間分解能向上を目指す開発、および利用研究を行っている。PEEMの空間分解能は、主に電子光学系で生じる収差、およびパルスレーザー/放射光によって生じる空間電荷効果によって制限されている。当研究グループはこの問題を解決するため、連続波レーザーと収差補正機構を用いたレーザー励起 PEEM(Laser-PEEM)装置の開発を行い、世界最高の空間分解能 3 nmを実現した[1]。この手法を利用することで、例えばレジストの潜像パターン[2]といった素材の変化を識別できるだけでなく、レーザーの偏光を利用して、ナノ磁性体の磁気イメージング[3]、超伝導体の電子秩序相イメージング[4]といった電子のスピン・軌道に由来する物性コントラストを得ることができる。また、励起される光電子のエネルギーが非常に小さいため、物質中の非弾性平均自由行程が大きく、十~数百ナノメートルの深さの情報を得ることが可能である。この特性を利用して、動作中の電子デバイスを非破壊で検査することも可能である[5]。本講演では PEEM の基本的な原理を説明するとともに、本研究グループが開発している高分解能レーザー励起 PEEM(Laser-PEEM)装置、およびこれを使ったいくつかの観察例を紹介する。



- [1] T. Taniuchi et al., Rev. Sci. Instrum. **86**, 023701 (2015).
- [2] H. Fujiwara et al., Appl. Phys. Express, **17**, 086505 (2024).
- [3] T. Taniuchi et al., Nature Communications **7**, 11781 (2016).
- [4] T. Shimojima et al., Science **373**, 1122 (2021).
- [5] H. Fujiwara et al., Appl. Phys. Lett. **123**, 173501 (2023).

日時&会場：2026年1月22日 (木) 13:00 – 14:00 @ 金沢大学 自然科学本館 1号館4階 1C410

連絡先：吉元健治 (yoshimoto1@se.kanazawa-u.ac.jp)