

木村研究室



准教授 木村 隆志

研究テーマ：高輝度光源を活用した新たなX線顕微技術の開発と物質科学への展開

X線は可視光と同じ電磁波の一種ですが、2~4桁短い波長の光子の持つエネルギーは物質中の原子間距離や内殻電子のエネルギー準位に相当します。そのため、物質の性質を調べるうえで、分解能や透過力、電子状態解析などの優れた特徴を備えています。

本研究室では、SPring-8やSACLA、高次高調波といった先端X線光源と超精密加工・計測技術に基づく高精度X線光学系を融合した新たなX線顕微イメージング技術を開発し、X線の持つ可能性の突き詰めた基盤計測技術を確立することを目指しています。

○研究室メンバー

木村隆志(PI)、竹尾陽子(助教)、小瀬川友香(学術専門職員)、佐々木苑美(秘書)、吉永享太(D3)、中田勇宇(D2)、永山裕一(D1)、播磨いち花(M1)

X線顕微鏡の開発で重要な要素がX線光源になります。加速器によるシンクロトロン放射や自己増幅自発放射、大強度レーザーによる高次高調波発生といった原理により、超高強度($>10^{22}$ W/cm²)・超短パルス($<10^{-15}$ s)・高可干渉性といった従来にない先進的な性質を持ったX線光源が登場しています。

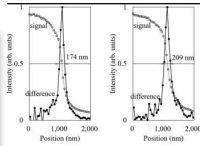
こうした先端X線光源を最大限活用するには、原子レベルに迫る、極限まで精度を突き詰めたX線光学システムを構築する必要があります。X線光学シミュレーションを活用したX線顕微鏡の設計・構築、半導体製造プロセスを活用した超精密X線光学素子の作製に取り組むとともに、医学や生物学、材料科学の様々な共同研究者と協力しての応用研究にも積極的に取り組んでいます。

大型放射光施設SPring-8/ X線自由電子レーザー施設SACLA

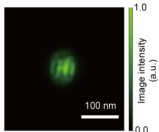


超微細加工技術を活用した 精密X線光学素子の設計・作製

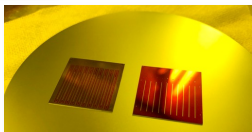
軟X線集光/結像用 ウォルターミラー



軟X線極小 集光ビーム



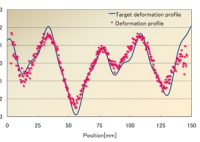
液中反応の in-situ観察



X線レーザー計測用 マイクロ流路デバイス



X線用高精度 形状可変ミラー



硬X線領域での 電磁波波面制御

大型放射光施設(SPring-8/ SACLA)を利用したX線光学実験

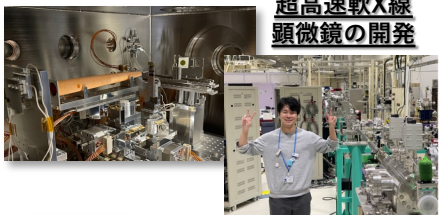
SPring-8 BL07LSU



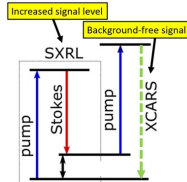
SACLA BL3



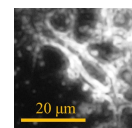
超高速軟X線 顕微鏡の開発



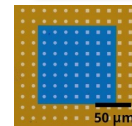
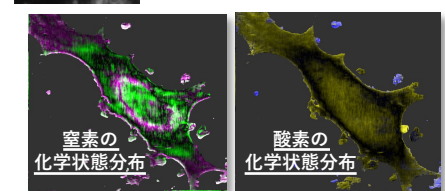
硬X線非線形 光学実験装置



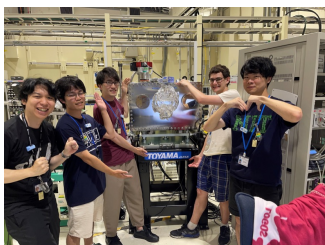
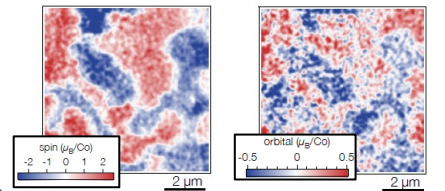
X線顕微鏡による 様々な物性イメージング



げっ歯類神経細胞における 窒素・酸素化学状態分布の 高分解能(~50 nm)可視化



極薄(数原子層)磁性膜の スピン/軌道磁気モーメント 定量マッピング



詳しくは研究室HPをご覧ください。
<https://tkimura.issp.u-tokyo.ac.jp/wp/>

研究室見学もいつでも歓迎です
E-mail: tkimura@issp.u-tokyo.ac.jp
Tel: 04-7136-3400
場所: 物性研 A棟 A501号室

