

木村研究室 Kimura Group

研究テーマ Research Subjects

- 1 超精密加工・計測法を活用した高精度 X 線光学素子の開発
Development of high-precision X-ray optical devices using ultra-precision fabrication and measurement techniques
- 2 先端光源を活用した新規 X 線顕微イメージング技術の開発
Development of new X-ray microscopy technology using advanced light sources
- 3 軟 X 線顕微鏡による顕微物性イメージング
Material property imaging with soft X-ray microscopy
- 4 X 線自由電子レーザーによる液中試料フェムト秒イメージング
Femtosecond imaging of samples in liquids using X-ray free-electron lasers



准教授 木村 隆志
Associate Professor KIMURA, Takashi

専攻 Course
工学系物理学
App. Phys., Eng.

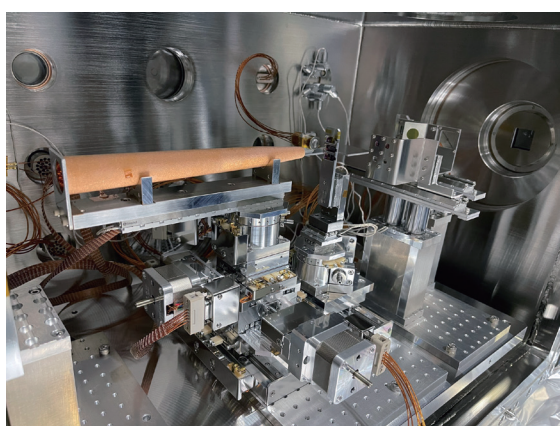


助教 竹尾 陽子
Research Associate
TAKEUCHI, Yoko

本研究室では、X 線自由電子レーザーや放射光、高次高調波といった先端 X 線光源と超精密 X 線光学素子を融合した、新たな顕微イメージング技術の開発に取り組んでいる。具体的には、大型放射光施設 SPring-8/SACLA での X 線顕微鏡構築のほか、原子レベルの加工精度を持つ先端半導体製造プロセスを活用した X 線光学素子の設計・作製、レンズレスイメージングのための計算アルゴリズムの開発を行っている。

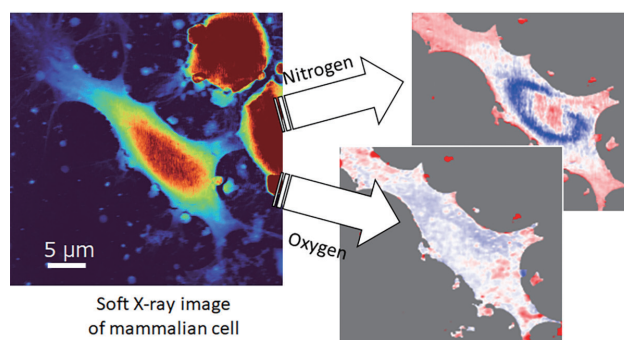
また共同研究者とともに開発した X 線顕微鏡の活用にも積極的に取り組んでおり、ナノ粒子や磁性ナノ構造などの無機試料だけでなく、哺乳類細胞や海洋性プランクトンなど幅広く計測を行っている。対象を問わず、メゾスコピックな微細構造と物性の関係を高い空間的・時間的分解能で結びつけることで、新たなサイエンスを切り拓くことを目指している。

Our laboratory is engaged in the development of next-generation X-ray imaging technologies that combine state-of-the-art X-ray sources—such as X-ray free-electron lasers, synchrotron radiation, and high-order harmonics—with ultra-precise X-ray optical components. Our research includes the construction of advanced X-ray microscopes at large-scale synchrotron radiation facilities such as SPring-8 and SACLA, the design and fabrication of X-ray optics using cutting-edge semiconductor manufacturing techniques with atomic-level precision, and the development of sophisticated computational algorithms for lensless imaging. In close collaboration with domestic and international research partners, we actively apply these technologies to a wide range of samples, including inorganic materials such as nanoparticles and magnetic nanostructures, as well as biological specimens like mammalian cells and marine plankton. By uncovering the relationship between mesoscopic structures and their physical or chemical properties with high spatial and temporal resolution, we aim to open up new frontiers in a variety of scientific fields, including materials science, nanotechnology, and life science.



SPring-8 の BL07LSU に構築した軟 X 線タイコグラフィ装置 CARROT (Coherent Achromatic Rotational Reflective Optics for pTyChpgraphy)。全反射ウォルターミラーを利用した光学系を導入することにより、様々な波長の軟 X 線で試料を 50 nm 程度の分解能でイメージングすることが可能である。

Soft X-ray ptychography system CARROT (Coherent Achromatic Rotational Reflective Optics for pTyChpgraphy). We constructed this achromatic soft X-ray imaging system with 50 nm spatial resolution at BL07LSU of SPring-8.



タイコグラフィにより計測した哺乳類細胞の軟 X 線吸収 (上段)・位相像 (下段)。細胞内の微細構造を薄片化することなく透過観察することが可能である。

Soft X-ray transmission (upper) and phase (lower) images of a mammalian cell measured by ptychography. Intracellular structures can be observed without thinning the sample.

