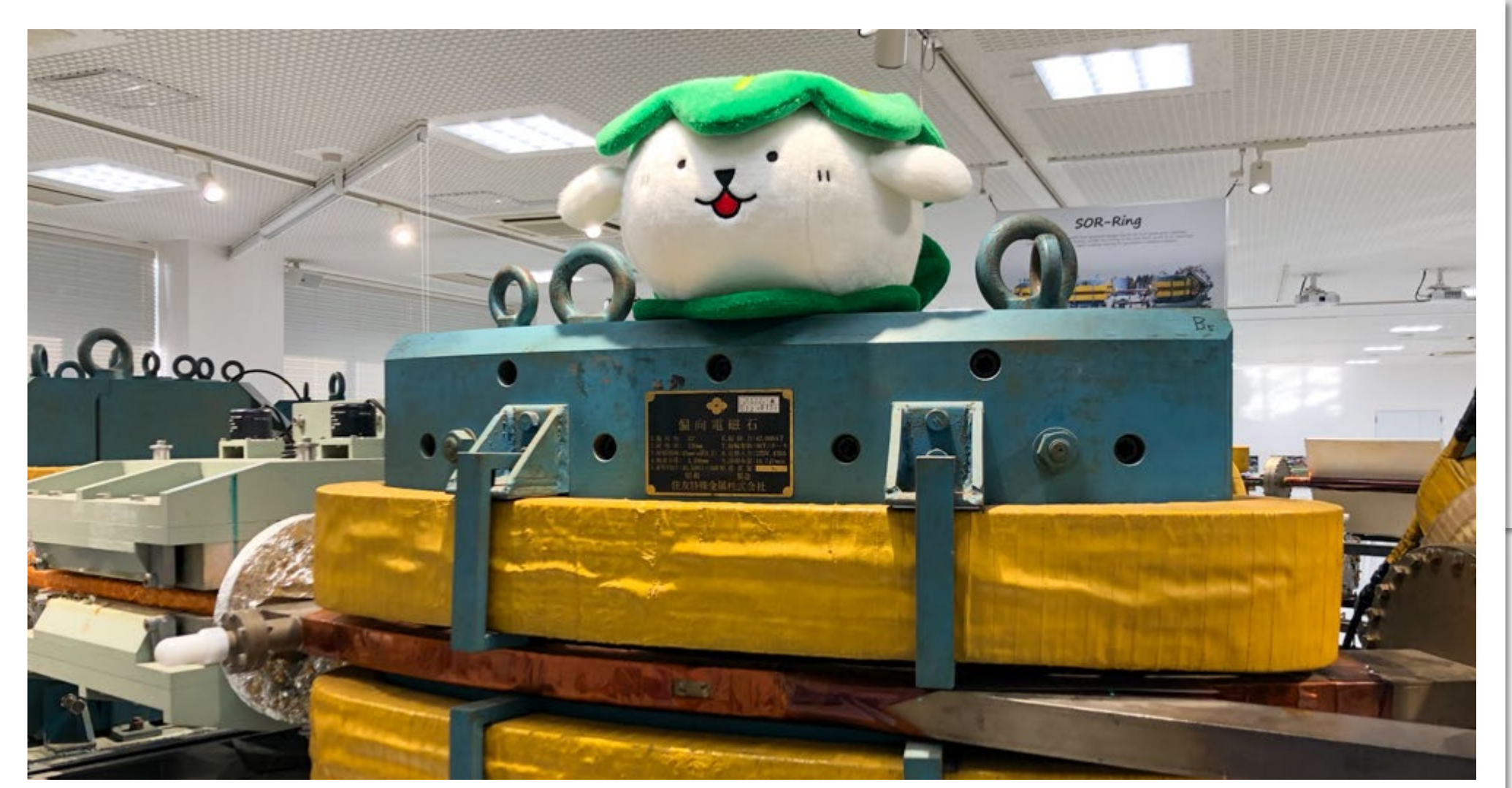


木村研究室

～X線で覗くナノの世界～

物性研究所 附属極限コヒーレント光科学研究センター
軌道放射物性研究施設



○X線光学技術の開発と応用

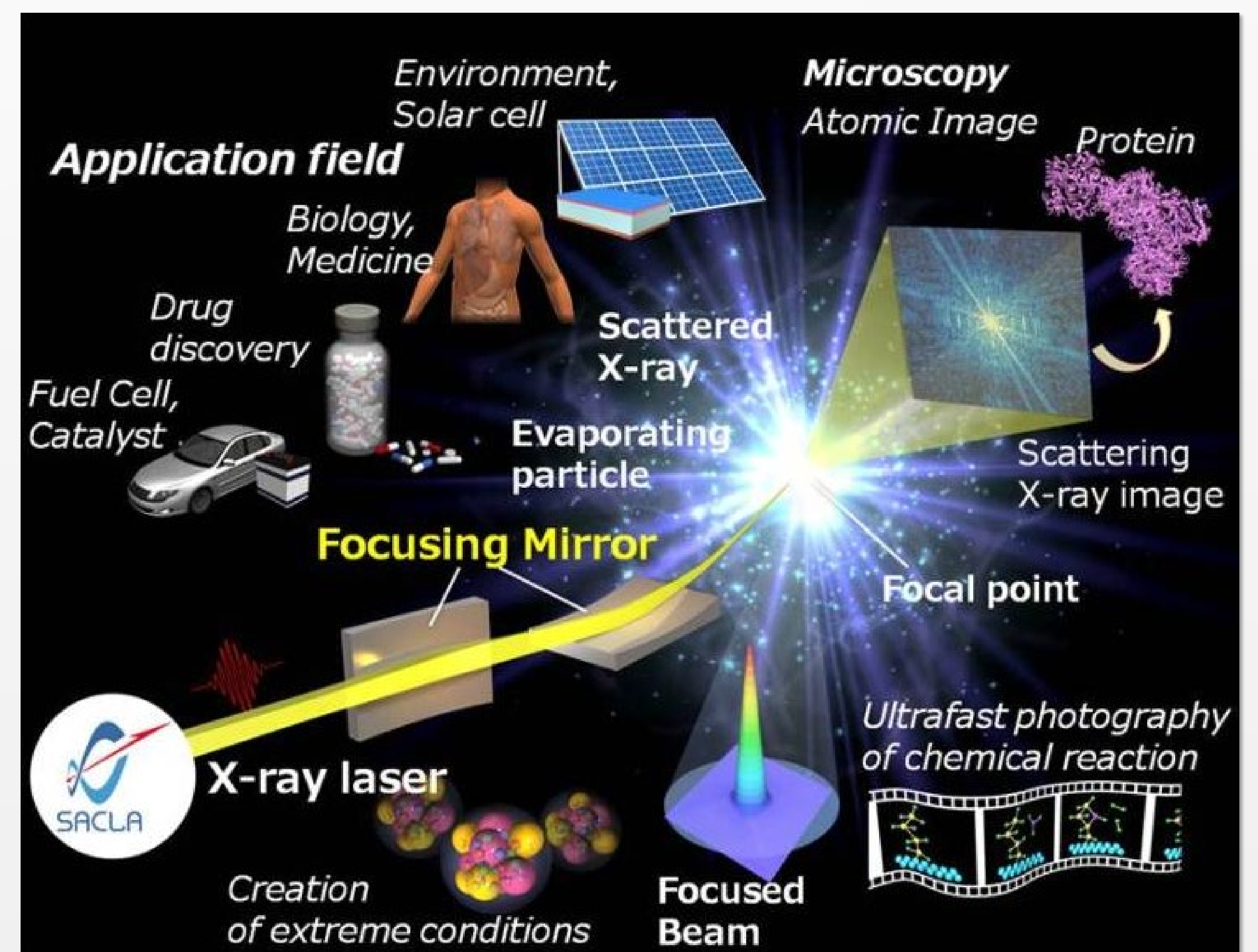
X線自由電子レーザーや大型放射光施設などの光源の高度化に触発された、近年のX線分析技術の発展には著しいものがあります。新たな薬の開発において、X線によるタンパク質の立体構造解析は欠かせないものになっていきますし、材料やデバイスの開発でも、原子・電子状態に関する新たな知見をもたらしています。

こうした分野を問わない先端X線分析技術の発展には、光源性能の向上に加え、分析を支えるX線光学技術の高度化が大きく寄与してきたことには疑いありません。



X線自由電子レーザー施設 SACLA
(SPring-8 Angstrom Compact free-electron LASER)

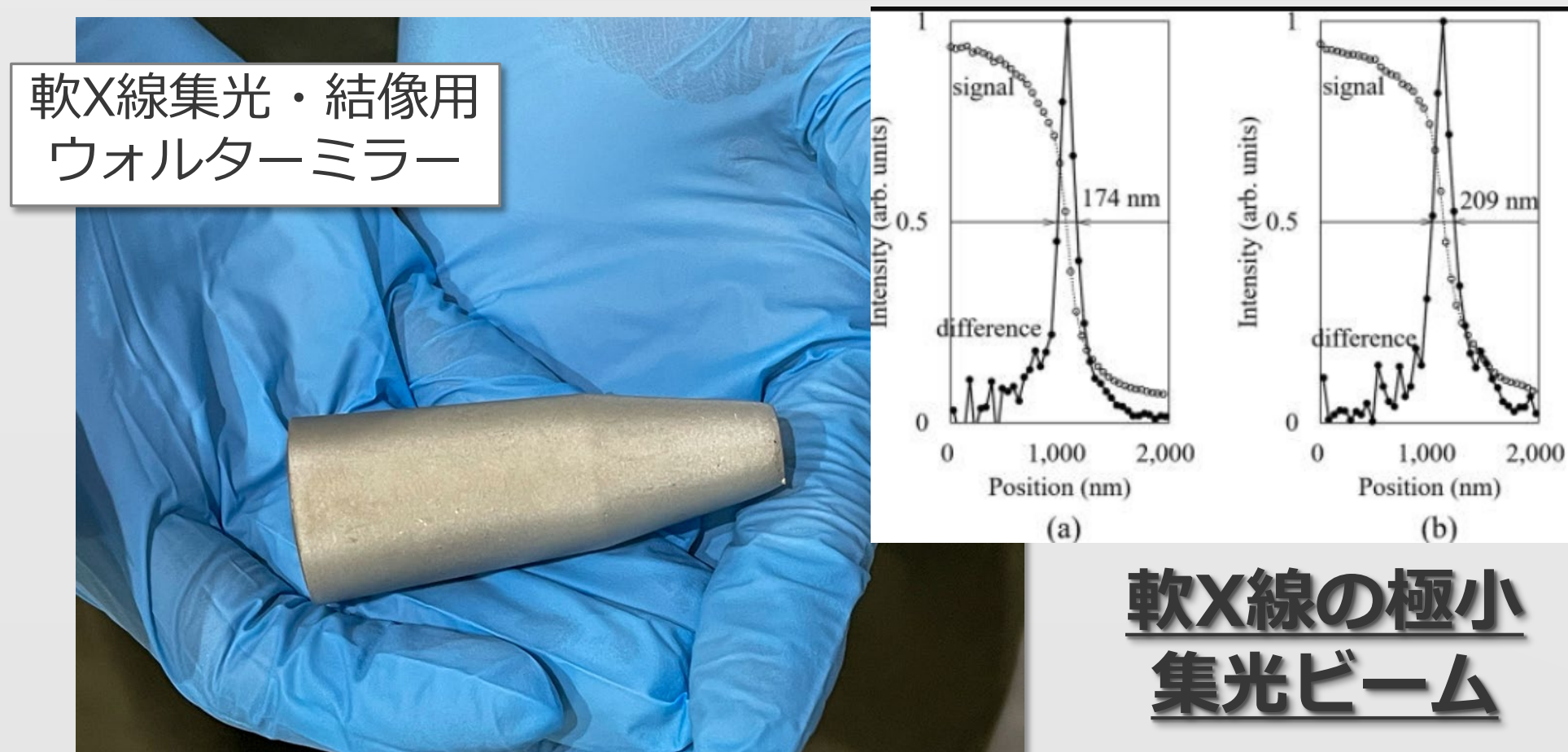
本研究室では、SPring-8やSACLAといった先端光源と、超精密加工・計測技術を活用し構築したX線光学システムを融合させ、X線分析技術の持つ可能性の突き詰めた、新たな基盤計測手法を開拓することを目指しています。



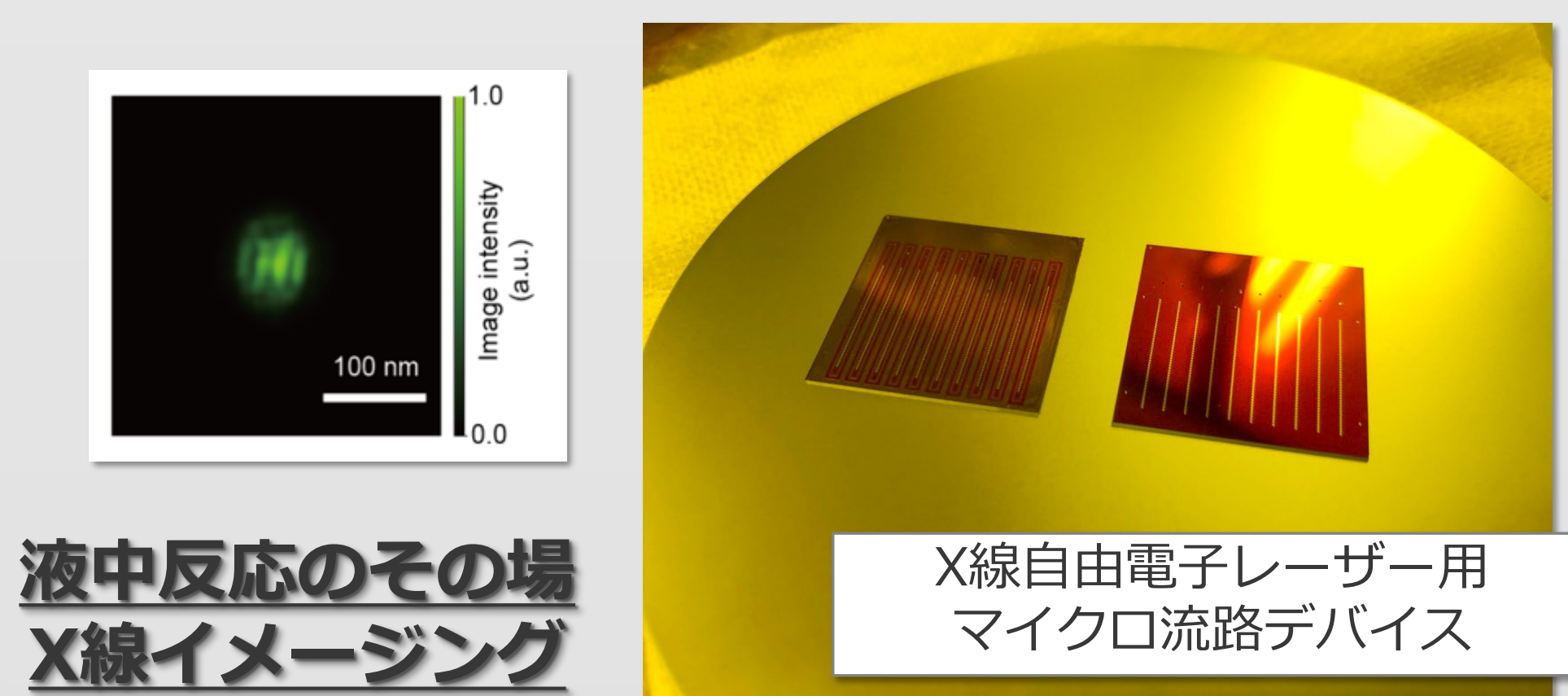
○研究テーマの概要

X線は可視光と同じ電磁波の一種ですが、可視光と比較して波長が数桁以上短く、レントゲン写真のように透過力が高いため、X線を集光したり分光させるための光学素子には極端に高い精度と様々な工夫が求められます。電子線描画などの微細加工技術を活用した超精密X線光学素子の作製のほか、SPring-8やSACLAといった大型放射光施設を利用したX線光学実験を研究の主軸としています。また開発したX線光学システムを利用した応用研究（細胞イメージング・物性解析など）にも共同研究者と協力して積極的に取り組んでいます。

微細加工技術を活用した 超精密X線光学素子の開発

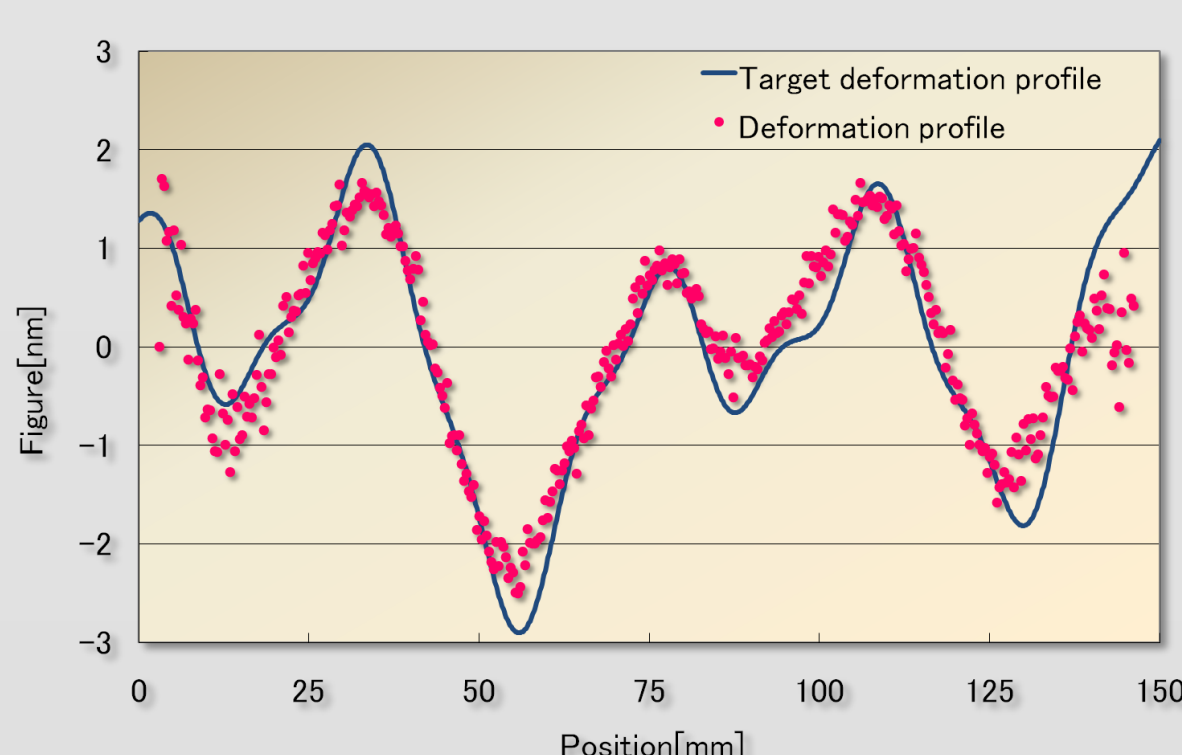


軟X線の極小
集光ビーム

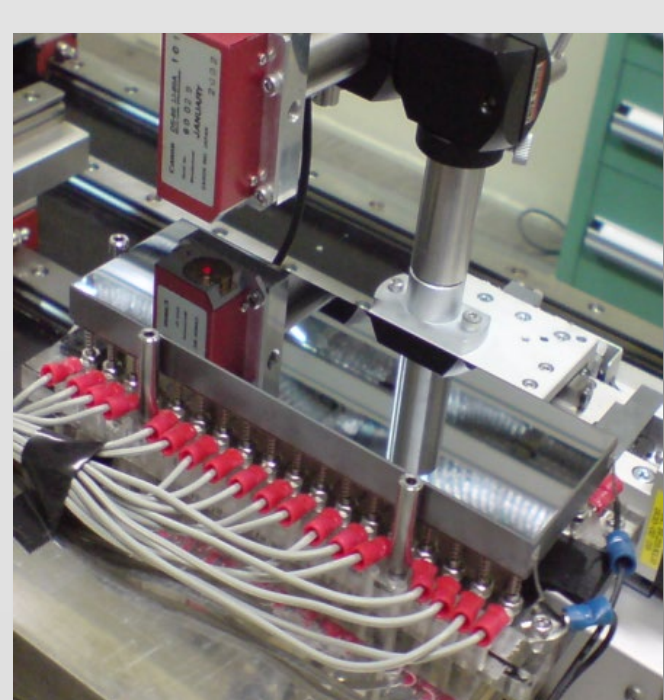


液中反応のその場
X線イメージング

X線自由電子レーザー用
マイクロ流路デバイス

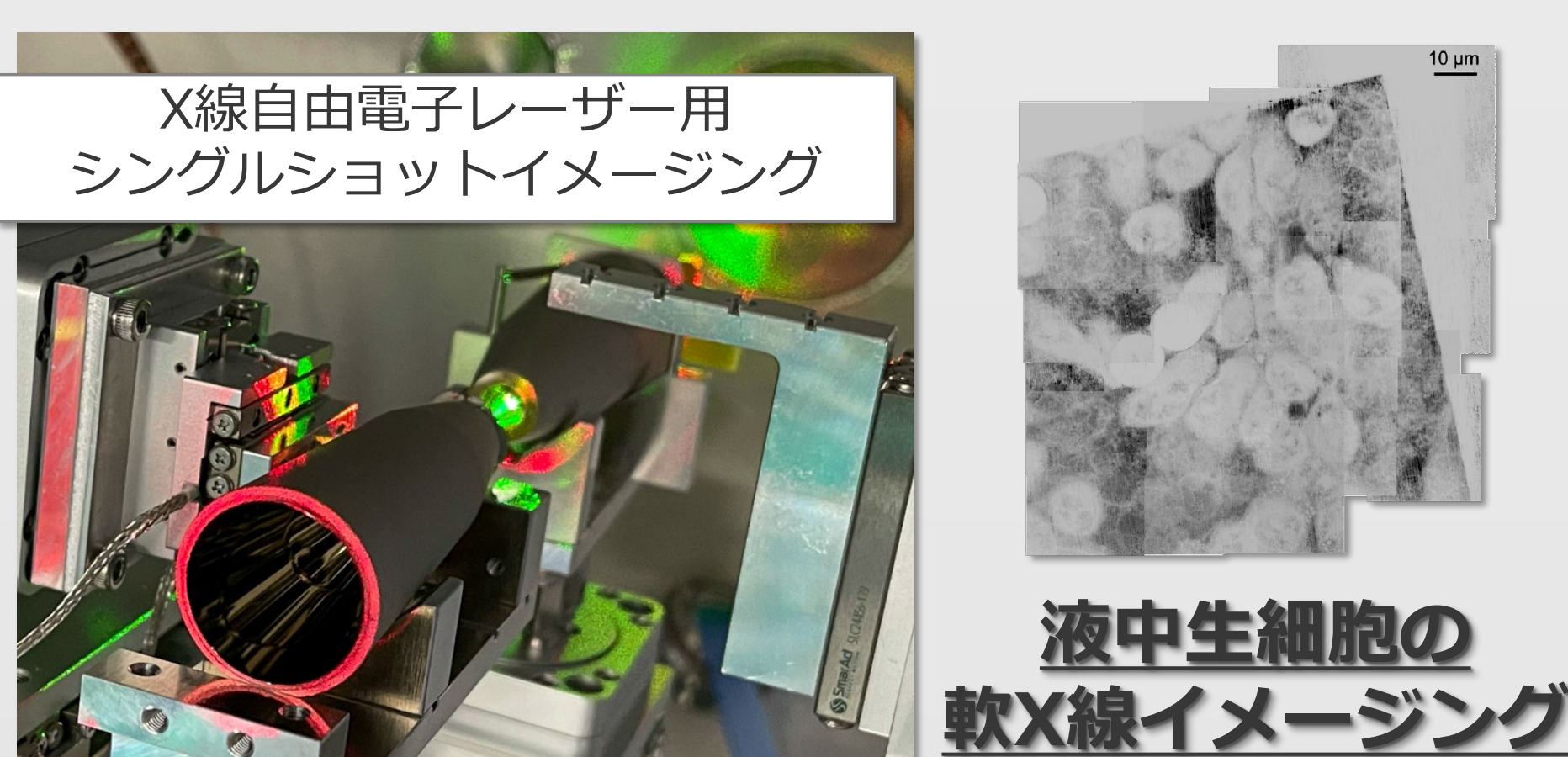


硬X線領域での波面補償



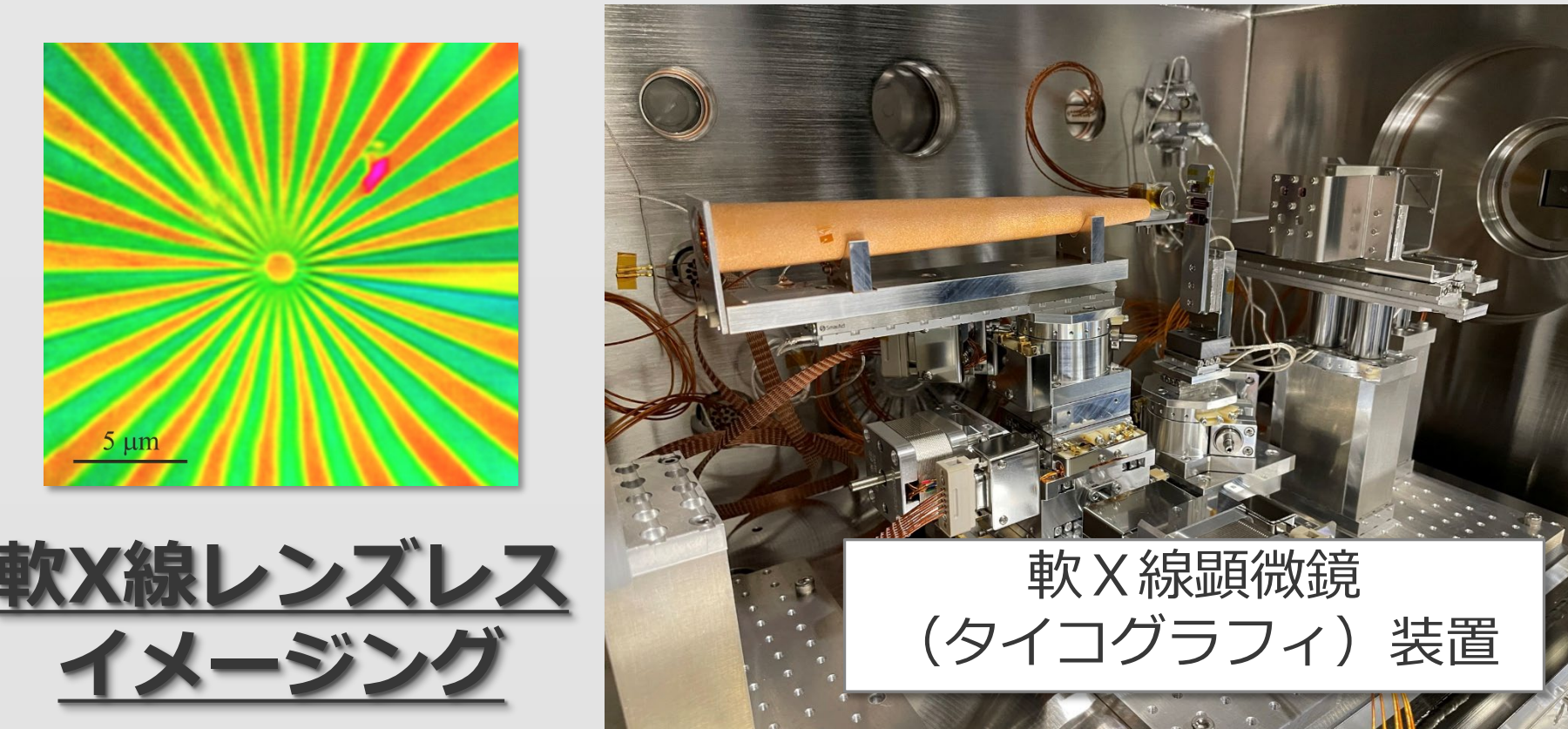
X線用高精度形
状可変ミラー

大型放射光施設を利用した X線光学実験



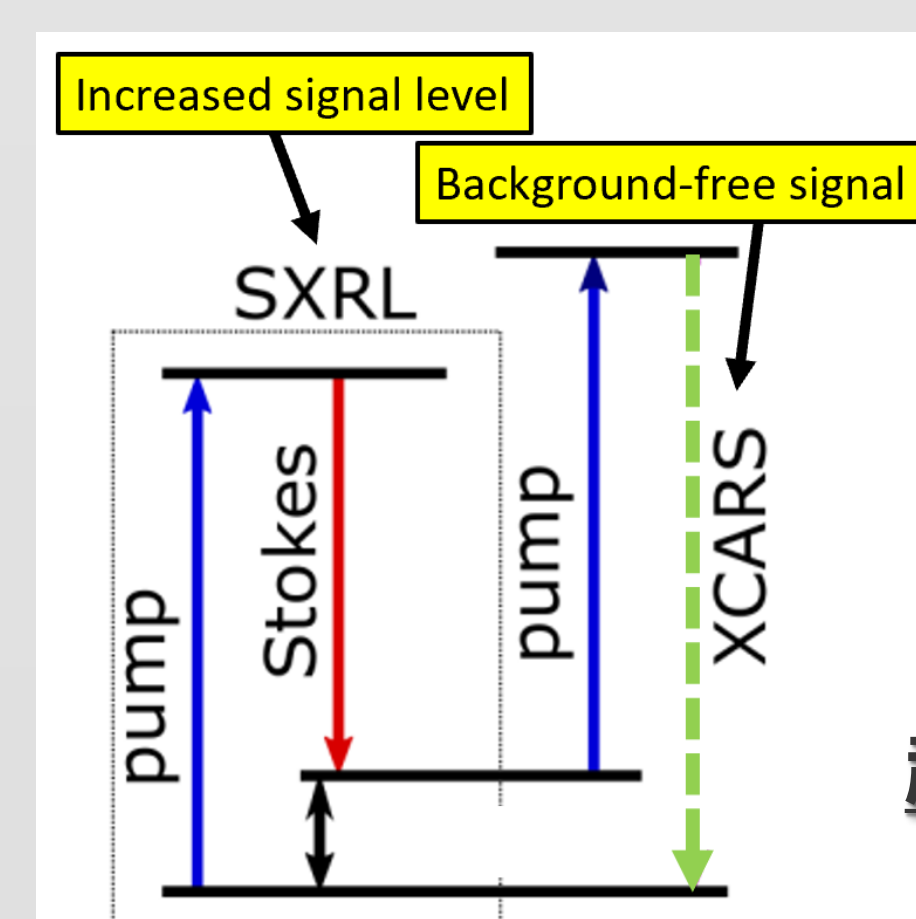
X線自由電子レーザー用
シングルショットイメージング

液中生細胞の
軟X線イメージング



軟X線レンズレス
イメージング

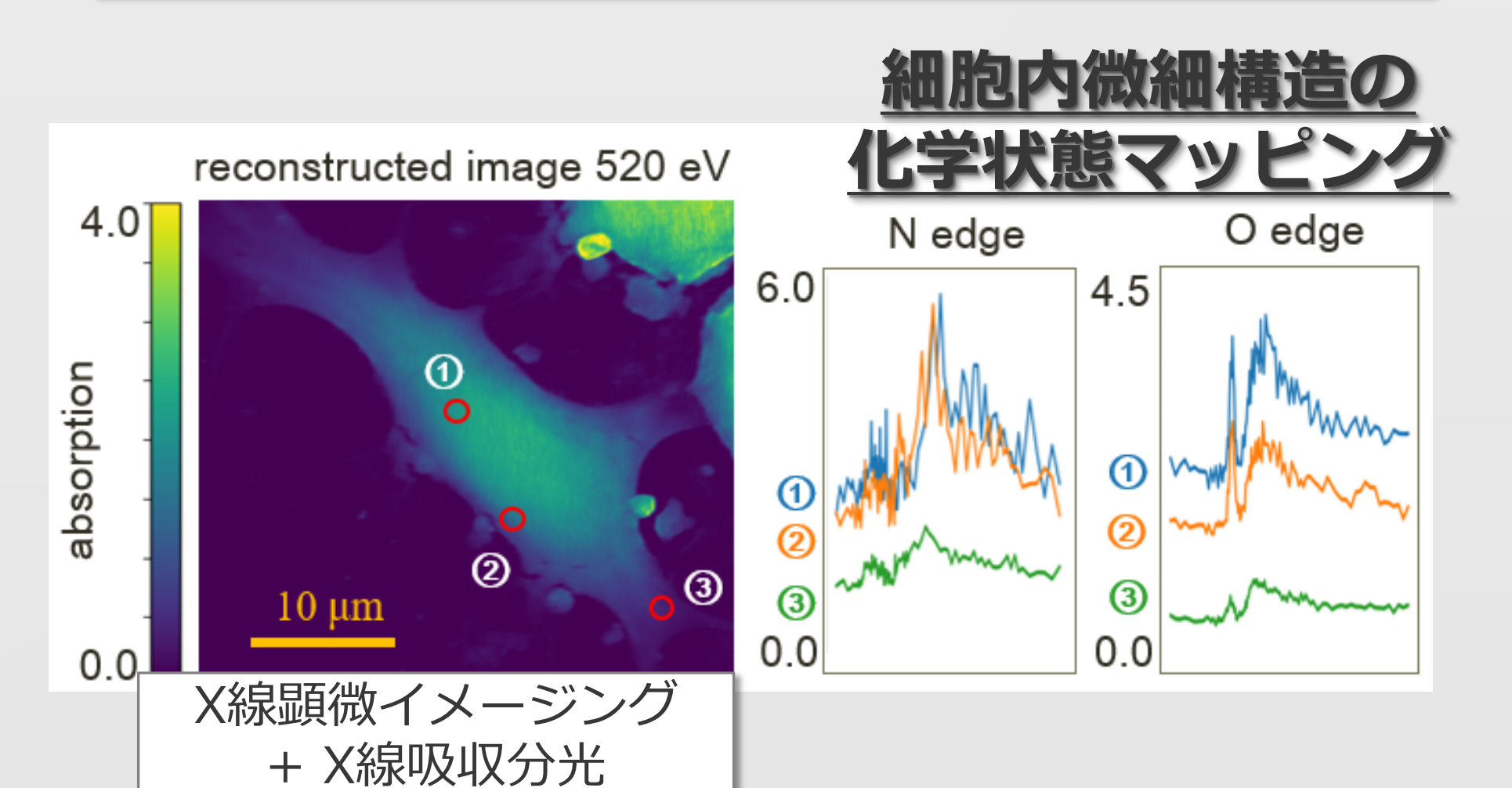
軟X線顕微鏡
(タイコグラフィ) 装置



フェムト秒X線レーザー
による試料計測

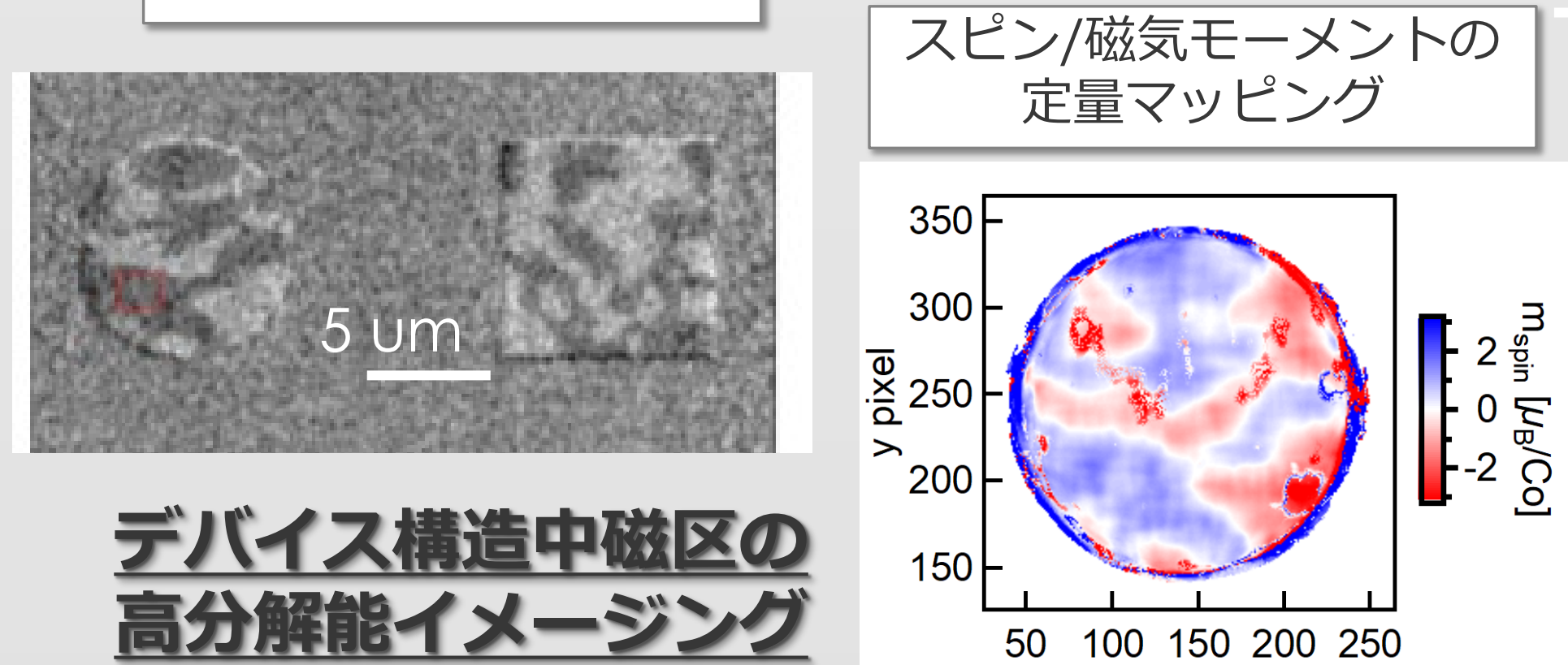
超高強度X線ビームでの
非線形光学実験

X線顕微イメージングを利用した 様々な応用・共同研究



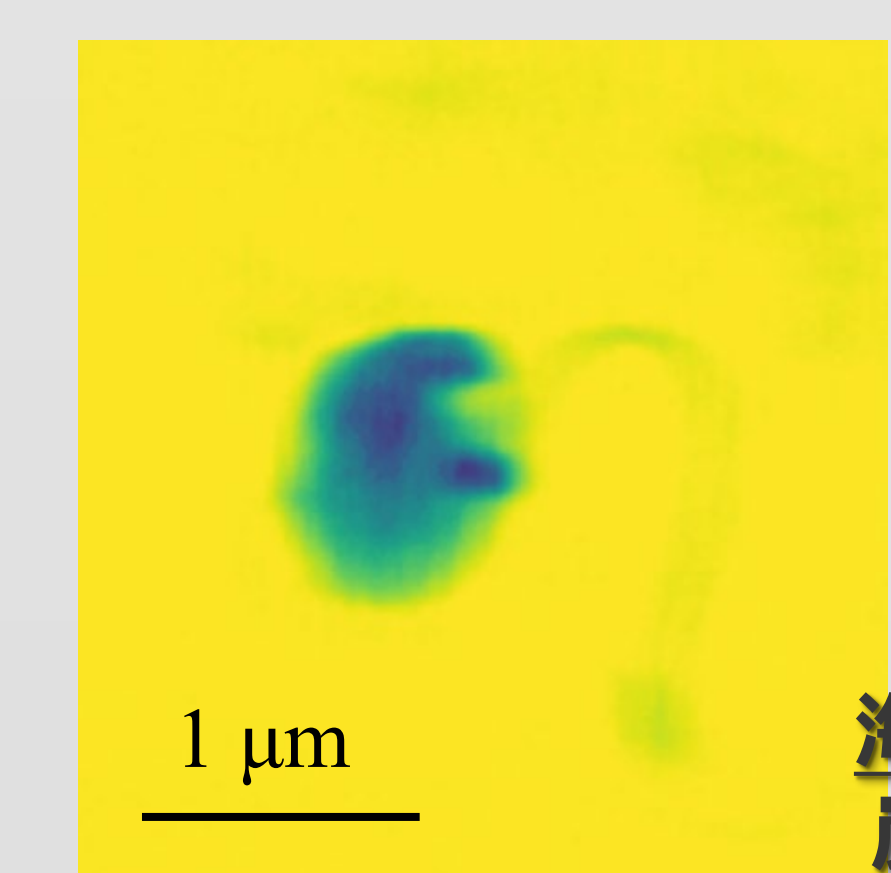
細胞内微細構造の
化学状態マッピング

細胞内微細構造の
化学状態マッピング

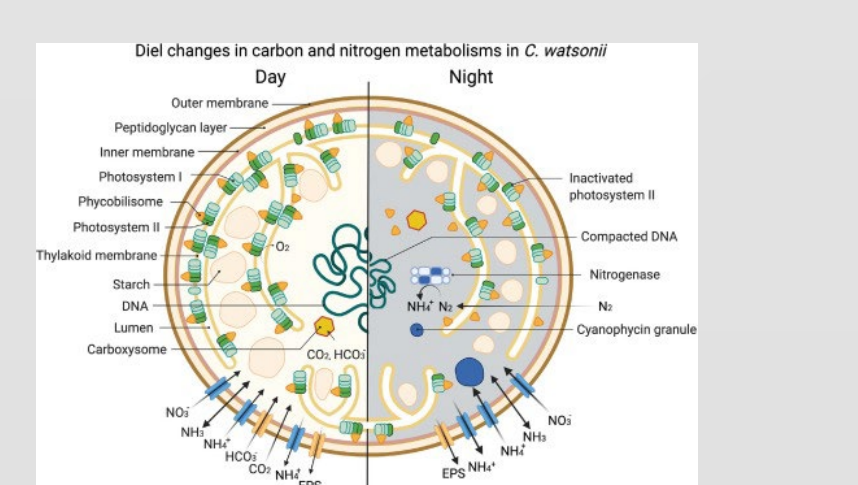


デバイス構造中磁区の
高分解能イメージング

スピン/磁気モーメントの
定量マッピング



1 μm



T. Matsuda et al., Trends Microbiol. 2023.

海洋性プランクトンによる
炭素/窒素固定過程の解明

大学院入学案内

本研究室には、東京大学大学院工学系研究科の物理工学専攻から入学が可能です。入学試験に関する問い合わせは、工学系研究科の物理工学専攻教務室までお願い致します。研究内容や見学などに関する問い合わせは随時受け付けていますので、いつでもご連絡ください。SPring-8/SACLAや柏、本郷キャンパスの実験施設での対応も可能です。

連絡先

Takashi Kimura:

E-mail: tkimura@issp.u-tokyo.ac.jp
phone: +81-4-7136-3400
The Institute for Solid State Physics,
The University of Tokyo