

放射光 X 線用ファイバー光学系の開発

理学研究科 物質科学専攻

◎D1 こばやし すずみ 小林 すずみ、教授 たなか よしひと 田中 義人

キーワード

放射光 X 線、ファイバー光学系



研究概要

放射光 X 線は、物質の内部構造や化学状態を高精度に観察できる世界最高レベルの研究ツールである。一方で、その利用には大型の光学系や実験設備、厳重な安全管理が必要であり、多大なコストと時間を要する。

本研究では、現在の大型設備を大幅に小型化し、より簡便な放射光利用を実現することを目指して、直径数十 μm ～数百 μm 程度の中空ガラスファイバーを用いた X 線伝送技術の開発を行っている。

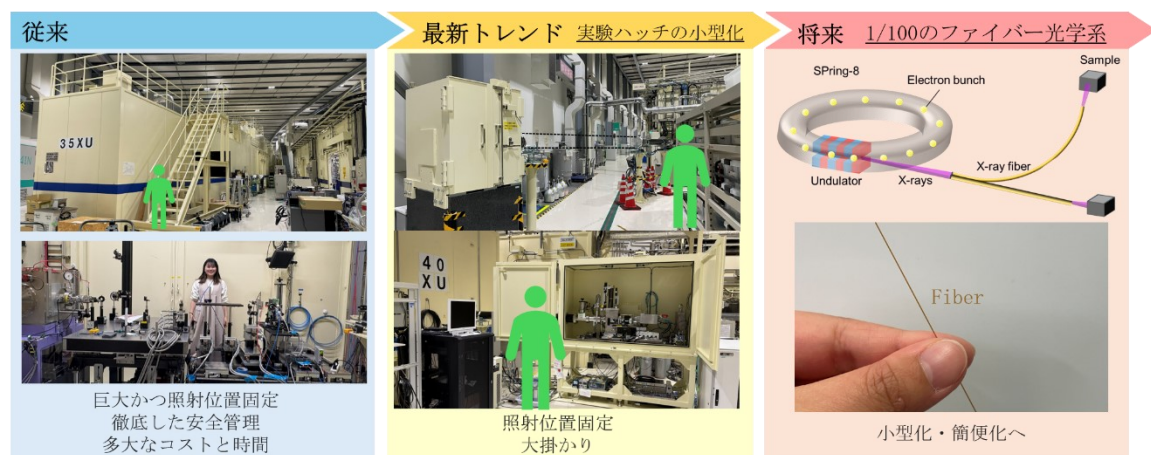


図 1. 放射光利用の小型化と将来展望

これまでに、X 線ビームの制御や分岐(図 2,3)、さらに X 線とレーザー光を同時に伝送する技術を実現(図 4)した。これらの技術により、従来の大型光学系を大幅に小型化・簡便化できる可能性がある。



図 2. 分岐ファイバーの制御例

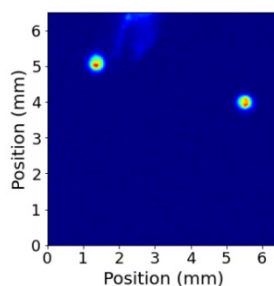


図 3. 分岐した X 線ビーム

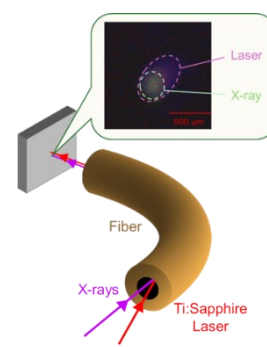


図 4. 同時導入時の模式図

アピールポイント

将来的には大型光学系を約 1/100 スケールまで小型化できる可能性があり、研究設備の省スペース化や省エネルギー化が期待される。また、放射光施設で発生した X 線をファイバーで離れた場所まで届けられるようになれば、施設内でしか行えなかった実験を大学や研究機関などで実施できる可能性がある。さらに、1 本の X 線を複数の実験へ利用することでデータ量を莫大に増やせる可能性を秘めており、大量データ+AI サイエンスの展開への貢献が期待できる。

本研究成果は日本放射光学会 JSR2026(学生発表賞)や国際会議 ALPS2025(Outstanding Student Presentation Award)等で発表実績有り。