

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	井上陽登
研究機関名	名古屋大学
所属部署名	大学院工学研究科
役職名	助教
研究課題名	フレキシブルかつ超高安定な X 線顕微鏡の開発
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、実験中にも自由に光学パラメータを変更することができる新規 X 線レンズと、ナノ集光された X 線ビームサイズをリアルタイムで計測できる手法の開発を行っている。本年度は、新規 X 線レンズとして開発している形状可変ミラーの初期検討を行った。 まず、計算機シミュレーションにより、最適な結晶のカット角を見積もった。本研究で扱う素子は結晶であり、切り出す角度によって変形量が異なる。計算の結果、ほとんど理想的なカット角の結晶が広く普及しており、入手も容易であることがわかった。また、予想される変形量も、光学系を設計する上で問題にならないほど大きいことが分かった。 次に、ミラーの試作を行った。具体的に、マッフル炉を用いて結晶を高温（1000℃以上）で加熱した。このミラーの変形量を可視光干渉計で計測したところ、加熱前と比較して数十倍に大きくなっていることを確認した。また、この時の変形量は計算機シミュレーションの結果とおおよそ一致しており、理想的な結晶構造が形成されていると結論付けた。 そして、作製されたミラーを SPring-8 に持ち込み、X 線照射実験を行った。まず、高強度な X 線の照射下においても、問題無く変形することを確認した。また、印加電圧分布を制御することで、X 線ビームサイズを百倍程度変化させることに成功した。回折限界の精度には及ばないが、作製したミラーが、本研究の目的である X 線ビームサイズ制御システムに導入できることを確認した。
