

令和 3 (2021)年度 基盤研究 (S) 審査結果の所見

研究課題名	伝播波面の精密制御によるコヒーレント X 線のナノビーム形成
研究代表者	山内 和人 (大阪大学・大学院工学研究科・教授) ※令和 3 (2021)年 7 月末現在
研究期間	令和 3 (2021)年度～令和 6 (2024)年度
科学研究費委員会審査・評価第二部会における所見	<p>【課題の概要】</p> <p>従来の X 線集光では、2 枚の直交配置されたミラーによって水平及び垂直方向の集光が行われてきたが、X 線ミラーへの僅かな入射角度誤差により大きなコマ収差が発生していた。本研究では、このコマ収差の発生を極めて効果的に抑制できる凹凸複合ミラー光学系を新規に提案する。</p> <p>さらに、波動光学を駆使した補償光学に基づく波面の精密制御を行うことによって、コヒーレント X 線の極限サイズ(10 nm 以下)のナノビームを実験に供しうるロバスト性を有する光学系において実現する。最終的には、極限集光の X 線を用いて、X 線領域における高次非線形光学現象の観察を試みる。</p> <p>【学術的意義、期待される研究成果等】</p> <p>X 線は可視光に比べて数桁波長が小さいため、空間的・時間的に極めて狭い領域に膨大な電磁波エネルギーを集中させることが可能である。X 線自由電子レーザーや次世代の蓄積リング型 X 線源では、空間的にフルコヒーレントな X 線の利用が可能であり、この性質を極限までに活用したナノビームの形成によって、超高光子場による X 線非線形光学や超高分解能 X 線顕微鏡科学など、未踏の学問領域が拓かれることが期待される。補償光学を X 線で実現する試みは世界初であり、開発した光学素子の波及効果も期待できる。</p>