

W15b 超高角度分解能 X 線望遠鏡の開発—波面センサーと閉ループ制御

北本俊二、千葉茂人、高野晴子、齋藤晴江、大川洋平、金井淳一（立教大理）、山本則正（立教大先端科学計測研究センター）、幸村孝由（工学院大物理）

我々は、ミリ秒角を目指した超高角度分解能 X 線望遠鏡の開発（X-ray milli arc sec Project; X-mas Project）を行っている。次の二つの工夫を特徴とする。（1）可視光により望遠鏡全体の形状等を常時モニターする。（2）モニターしたデータを元に、可変形状鏡を使い閉ループにて形状補正を行う。これらの工夫のため、可変形状鏡、波面センサー、可視光光源を準備した。また、可視光を反射し X 線を透過させる可視光 X 線分離フィルターの開発を行っている。主鏡として有効口径 80mm、焦点距離 2000mm の軸はずし放物面鏡を作成し、X 線反射鏡として Mo/Si の多層膜をコーティングした。

今回は、主に次の新しい 2 点を報告する。波面センサーはマイクロレンズアレイの像を CCD で検出し、像の位置から波面の形状を測定するシャックハルトマン型である。この波面センサーの性能向上のために、CCD で取得した像の位置決定方法の工夫を試みた。像は直径 $300\mu\text{m}$ のマイクロレンズの回折限界のために 3×3 ピクセル程度に広がっている。その広がった像を 2 次元ガウス関数で fitting を行い像の中心位置を決定した。しかし、CCD のピクセル内の像の位置により、期待される位置と決定される位置とにずれが生じる事がわかった。そのずれを補正した結果、CCD のピクセルサイズ ($10\mu\text{m}$) の百分の 1 程度 ($0.1\mu\text{m}$) の位置決定精度を確認した。また、主鏡を用いず、波面センサーと可変形状鏡の光学系ではあるが、閉ループ制御を実現した。そして波面の参照形状への再現精度が 2nm-rms 程度を達成したことを確認した。現在、主鏡を使った波面測定と、X 線照射実験の準備を進めている。