

V327a X線多重像干渉計 MIXIM の開発現状 (1) サブ秒角の撮像達成

花坂剛史, 川端智樹, 林田清, 朝倉一統, 米山友景, 井出峻太郎, 松本浩典, 常深博 (大阪大学), 粟木久光 (愛媛大学), 中嶋大 (関東学院大)

我々は、光学系を用いない新しいタイプの X 線干渉計、多重像 X 線干渉計 MIXIM (Multi Image X-ray Interferometer Module) を提案している。X 線回折格子と X 線ピクセル検出器を組み合わせた単純な構造で、タルボ効果により生じる多数の自己像を撮影し重ね合わせることで、光源のプロファイルを測定する。例えば、波長 0.1nm の入射 X 線に対して、 $5\mu\text{m}$ ピッチ、開口率 0.2 の格子を検出器から 50 cm の距離に置くことで、0.4 秒角の像が得られる見込みである。

この装置に必要な高い位置分解の検出器として、我々はピクセルサイズ $4.25\mu\text{m}$ の可視光用 CMOS イメージセンサ Gpixel 社製 GSENSE 5130 を導入した。常温動作で、5.9 keV の X 線に対して約 240 eV エネルギー分解能を得た (2017 年秋季年会)。GSENSE 5130 と $4.8\mu\text{m}$ ピッチ、開口率 0.5 の格子を組み合わせた系に対して、SPring-8 BL20B2 においてエネルギー 12.4 keV, 24.8 keV の準平行光 (光源サイズ 0.04×0.28 秒角) の照射実験を行った。その結果、1 秒角に相当する干渉縞の検出に成功した (2018 年春季年会)。

MIXIM の角度分解能 (回折格子の自己像の幅) は格子の開口率に比例し、格子-検出器間距離に反比例する。そこで、新たに $4.8\mu\text{m}$, $9.6\mu\text{m}$ ピッチ、開口率 0.2 の格子を開発し、2018 年 5 月と 6 月の 2 回にわたり SPring-8 BL20B2 での照射実験を行なった。5 月実験では、 $9.6\mu\text{m}$ ピッチ、開口率 0.2、距離 92 cm の設定で、平均値で規格化した上で、Peak-to-Valley 1.2、像幅 (角度分解能ではない) 約 0.8 秒角の干渉縞を得ることに成功した。今回の発表では、6 月実験の結果を含めて実証実験の最新の結果を紹介する。