

V309b X線多重像撮像計、干渉計の概念検討

林田 清、川端智樹、中嶋 大、井上翔太、常深 博（大阪大学）

我々は、光学系を用いない新しいタイプのX線撮像計、干渉計を提案している。構造は、規則的な周期の格子とX線分光撮像検出器を組合わせた単純な形式で、天体からやってくる準平行光が格子を透過してつくる像を撮影する。像は格子と同じ周期をもつので、それを解析で重ね合わせることでX線天体のプロファイルが測定できる。格子が十分な厚みがあればどのような波長のX線も利用できる。これをX線多重像撮像計と呼ぶことにする。

ただし、回折が効く場合にはそれにより像が広がる。ところが、格子から特定の距離で光子の干渉自己像ができるというタルボ効果を利用すると、回折が効く場合でも格子の像を得ることができる。自己像ができる距離は、格子の周期を d としてX線の波長を λ とすると、 d^2/λ の整数倍である。検出器の位置を固定した場合、特定の波長のX線だけ選別する必要があるが、それが可能であれば単純な構造の干渉計として働く。これをX線多重像干渉計と呼んでいる。5 μm ピッチの回折格子を使い、0.1nm(12keV)のX線を対象とすると、第一周期の像ができる距離は25cm、自己像の幅は2秒角に対応する。パラメータ最適化でChandra衛星を超える角度分解能を小型衛星で実現できる可能性もある。

いずれの場合にも、集光はしないのでコリメータが必要で、対象も明るい天体に限られる。具体的な衛星ケースに関して構成と課題を紹介する。干渉計の場合、自己像のプロファイルを得るためには特定の波長の周囲どのくらいのバンド幅を使用できるかという問題もある。これに関しては、フレネル回折で検討を行った。厳密な自己像ではなく格子幅程度のプロファイルを得ることを目標にすれば、 $\Delta\lambda/\lambda \sim 0.1$ 程度は利用できる見込みであることを示す。