

W31a フーリエ・ベッセル合成を用いた宇宙硬 X 線撮像光学系の基礎研究

古徳純一、寺田幸功、牧島一夫（東大理）

我々は、極低バックグラウンドの宇宙硬 X 線検出器として、ASTRO-E 衛星搭載（ASTRO-E は不運にも打ち上げに失敗してしまっただが、巻返しをはかるべく ASTRO-EII として再出発しようとしている）硬 X 線検出器 (HXD) を開発してきた。HXD は、井戸型のアクティブシールドにより視野を絞りバックグラウンドを下げるとともに、それを複眼型に配置することで反同時計数を行なう。ASTRO-EII に続く次世代ミッションでは、HXD を撮像型に改良することが必要である。そうした硬 X 線の撮像方法として、我々は既にすだれコリメーターを発展させたフーリエ合成光学系を、太陽観測衛星「ようこう」硬 X 線望遠鏡 (HXT) として搭載し、視野 $2'$ 、角分解能 $5''$ の撮像性能を達成してきた。

我々は次世代検出器として、HXD をベースに、「ようこう」HXT の撮像機能を組み込むことで、極低バックグラウンドな硬 X 線撮像装置を作ることを目指す。その際、ようこうでは 2 層すだれと位置感度のない検出器の組合せだったものを、2 枚目のすだれのかわりに 1 次元検出器を用いることにする。これにより、2 層のすだれでは平均透過率が $1/4$ だったものが $1/2$ へと向上する。我々は、この 1 層すだれと 1 次元検出器の組合わせによるフーリエ合成の原理を確立し、この原理にもとづく撮像装置の 0 次案を作成した。この装置は、使用するすだれのピッチとして、基本ピッチの $1/10$ のものまで用い、方位角の 180 度を 10 分割にして、合計 100 ユニットからなる複眼型の構成をとる。想定するエネルギー範囲は $50\text{--}200$ keV で、視野は $1^\circ.7$ 、角分解能は $10'$ 、有効面積は 1 ユニット当たり 2 cm^2 （計 200 cm^2 ）である。

デザインした観測装置の性能を評価するために、シミュレーションにより、観測時間 10 ks 程度を想定して、角分解能や、感度の見積もりを行なった。 10 ks で ~ 1 mCrab の天体まで観測可能である。また、可視光を使った実験によって、今回提案するフーリエ合成の原理が正しいものであることを確かめた。