

V329a 広視野 X 線集光系の光跡シミュレーション

杉田聡司, 小笠原健也, 吉田篤正 (青山学院大学)

通常ガンマ線バースト (GRB) より暗い可能性がある重力波イベント付随の GRB 残光を X 線全天モニタによって検出するため、我々は X 線全天モニタに広視野集光系の搭載を検討している。X 線ミラーで集光することによって光子統計を増やし検出器を小型化することで高い検出感度の達成が期待できる。通常全反射を用いる X 線光学系においては入射角に厳しい制限がつくため視野は小さくなるが、MAXI/GSC の様な走査型の場合、全天モニタの走査方向にのみ一次元集光系を加えることによって 1 周回時の全視野は減らさずに受光量を増やすことが可能になる。

本研究では Geant4 に X 線全反射の物理プロセスを追加することで 1 次元集光系の光跡シミュレーションを行った。広視野集光系のデザインとしては、一次元方向は X 線ミラーの集光系によって、もう一次元は MAXI/GSC と同様にピンホールによって撮像を行う。光学系のデザインは焦点距離 1500 mm の Woliter-I 型円錐近似で、「すざく」や「ひとみ」搭載の光学系と同様に薄板の X 線ミラーを多重にネストした構成になっている。この光学系に対して、GRB 残光のスペクトルをベキ -1.7 の powerlaw を仮定し、宇宙 X 線背景放射をバックグラウンドとして、92 分周期で 1 周回した観測結果をシミュレーションを行った。今回のシミュレーションでは、flux が 10^{-10} erg/cm²/s の GRB 残光で 5σ 以上の検出が可能という結果が得られた。また 1 周回の観測では photon 数が検出限界を決めているため、光学系を使わない一次元方向での撮像にピンホール以外のデザインの検討も行っている。

本講演では全天モニタ用の X 線集光系のデザインとその Geant4 によるシミュレーション結果を報告する。