

V330b 全天X線モニタ用光学系の開発

杉田聡司, 小野澤英樹, 小笠原健也, 斎藤祥太, 奥野充, 清田力, 吉田篤正 (青山学院大学), 前田良知 (ISAS/JAXA)

国際宇宙ステーションに搭載された全天X線観測装置 MAXI/GSC は、92分の軌道周期で全天の約85%の領域をスキャン観測することができるため、重力波源の広い誤差範囲をカバーし早期X線放射の観測が期待できる。Advanced LIGO と Virgo によって検出された重力波源 GW170817 では初めて電磁波対応天体が発見され世界中で多波長追観測が行われたが、発生時に MAXI は高バックグラウンド帯を通過していたため高圧を落としており、最初に観測を実施できたのは重力波検出の4時間40分後であった。一方で、付随した GRB170817A X線残光の明るさはこれまで観測されてきた短いガンマ線バーストに比べ非常に暗く、GSC が1周回目(92分以内)で観測していたとしても GRB170817A の早期残光は検出感度より暗かった可能性が高い。

通常より暗い可能性がある GW イベント付随 GRB 残光のX線全天モニタによる検出を可能にするため、我々はX線全天モニタ用の光学系の搭載を検討している。X線反射鏡で集光することによって光子統計を増やしかつ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。

MAXI/GSC より二桁良い検出感度 0.1 mCrab/scan を目標に、我々は全反射過程を含めた Geant4 によるシミュレーションや平面X線反射鏡の試作及び評価(反射率測定など)を行なっている。本講演ではシミュレーションによる光学系のデザイン検討とX線反射鏡の試作結果などを報告する。