

V330a 広視野X線集光系のためのX線ミラーの開発

清田力, 杉田聡司, 吉田篤正 (青山学院大学), 前田良知 (ISAS/JAXA)

ISSに搭載されている全天X線監視装置MAXIは、連続的に全天を観測することが可能であり、超新星やGRBなどの突発的な天体現象に対して有効な観測方法を提供する。一方で重力波イベントの際に重力波源の早期X線放射の観測を可能とするにはMAXIの検出感度では不十分であると考えられる。そこで我々は、暗い可能性がある重力波源の早期X線放射の全天モニタによる検出を可能とするため、全天モニタ用の集光系を開発する。

集光系は、ターゲットがX線であるため全反射を用いて集光する。通常、全反射を用いるX線集光系においては入射角に制限がつくため視野が狭くなるが、MAXI/GSCのような走査型の場合、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り1周回時の全視野を減らさずに受光量を増やすことが可能となる。

一次元集光系には平面ミラーと、それを収めるケースが必要である。本研究では、ミラーを製作するために、[①滑らかなフロートガラスに金属をスパッタさせ、鏡面を製作] [②製作した鏡面を厚み0.2mmのアルミ基板に転写(レプリカ法)] することにより、薄板平面X線ミラーを製作した。また反射面素材の金属はコストの面からタングステンを選択した。過去の研究からタングstenはガラスからの離型が難しいとされていたが、本研究ではレプリカ作業中のエポキシ硬化時に加重を工夫することで離型を成功させている。

製作した鏡面のX線反射率測定を行った結果、表面粗さ1nmのNevot-Croceモデルの計算値とほぼ一致した。また製作したミラーを非接触型三次元形状測定装置NH3-Nsを使用し、断面形状測定を行った結果、10 μ m(peak to valley)未満の歪みであることが確認でき、要求する性能を満たすことができた。

本発表ではミラーを用いて集光系を製作し、X線集光実験を行った上で性能評価について報告する。