

W55a 硬 X 線望遠鏡のための多層膜反射鏡の高性能化

大石、酒井、原、加納、古澤、国枝 (名大)、田村啓輔 (ISAS/JAXA)

我々は白金/炭素多層膜を用いた硬 X 線望遠鏡の開発を行っており、現在 60keV までの撮像観測が可能になっている。より高いエネルギー領域には、R プロセスの解明に重要な元素や、中性子性の内部構造や重力崩壊型超新星爆発の機構解明の手がかりとなる元素の核 線が存在し、今後の天体物理学に置いて重要な領域と言える。しかし、現在のところ、このエネルギー領域において有効な光学系が存在しないため、観測できる天体は非常に明るいものに限定されており、未開拓な領域となっている。X 線の全反射臨界角はエネルギーの逆数に比例するため、このような高エネルギーな電磁波は実用的な角度で反射することができない。ブラッグ反射を利用した多層膜や多層膜スーパーミラーでは、現在主に 1 次のブラッグ反射を利用しているが、現在の技術で安定して製作可能な周期長から、80keV が上限となっている。高次のブラッグ反射を利用することは考えられるが、現在我々が用いている白金と炭素の組み合わせでは、白金の K 吸収端による反射率の低下が大きく、70keV 以上では実用に足る反射率が得られない。そこで、現在主に反射鏡性膜に使っている DC マグネトロンスパッタリング装置よりも一桁真空度がよく、また多種類の物質をターゲットとできる、イオンビームスパッタリング装置を用いることにした。イオンビームスパッタリング装置では、鏡面となる重元素として白金以外にもニッケル、クロム、タングステンなどを使用でき、間に挟む軽元素として C 以外に Si も利用できる。また、現在使用している DC マグネトロンスパッタリング装置では重元素と軽元素を 1 種類ずつしかスパッタできないが、イオンビームスパッタリング装置では 3 種類以上の物質を用いて多層膜を成膜することが可能である。本講演では、新しい反射鏡の設計・成膜・反射率測定の結果とその改善点について報告する。