

W119b DIOS 衛星搭載 4 回反射型 X 線望遠鏡における鏡面物質の設計

中道蓮、田原謙、田村啓輔、滝澤峻也、馬場崎康敬 (名古屋大学)

DIOS 衛星は、 $10^5 - 10^7 \text{K}$ 程度の WHIM (Warm-Hot Intergalactic Medium) の観測を目的としている。未だ観測されていないバリオンの大部分は、WHIM という形態をとってダークマターの分布にそって存在すると考えられている。面輝度が低く広がったこの天体を観測する望遠鏡には $100 \text{ cm}^2 \text{ deg}^2$ の大きい $S\Omega$ (有効面積 \times 視野) が求められる。現在、この要求を満たす短焦点距離かつ大口径の 4 回反射型 X 線望遠鏡を開発している。

従来の X 線望遠鏡には全反射領域での反射率が低い、臨界角の大きい Au や Pt が用いられてきた。DIOS 衛星は $0.3 - 1.5 \text{ keV}$ の軟 X 線のみを対象とするので、臨界角は小さいが反射率の高い軽元素を用いて有効面積の向上を望める。この候補として、WHIM が強く放射する酸素の輝線 (0.6 keV) 付近で高い反射率を持つ Ni に注目した。しかし、今回用いる磁気スパッタ法で強磁性体を成膜する事は難しい。そのため、Ni の強磁性を緩和させる目的で、バナジウムを 10% 混ぜて Au, Pt の表面に成膜した。また、NiV の表面に炭素を成膜することで、Ni の L 吸収端 (830 eV) による反射率の低下を抑えた。このサンプルの 8 keV の X 線に対する反射率の入射角依存性を測定することで、各層の界面、表面粗さと膜厚を評価した。Au のサンプルでの粗さは C: 9 \AA 、NiV: 9 \AA 、Au: 4 \AA 。Pt のサンプルでは、C: 12 \AA 、NiV: 4 \AA 、Pt: 4 \AA となった。NiV、C の膜厚はどちらもそれぞれ 44 \AA 、 75 \AA 程度だった。この結果を用いて $0.3 - 1.5 \text{ keV}$ での反射率を計算し、Au または Pt の単層膜と比較すると、斜入射角が 2.9° となる最も外側の反射鏡では、Ni の臨界エネルギー (0.8 keV) を超えると反射率が低下してしまう。しかし、斜入射角が 1.0° となる内側の反射鏡では全観測波長帯に渡って、最大で 10% の反射率の向上が期待される。本講演では、斜入射角の大きさで分類した鏡面金属の種類最適化と、予想される有効面積についても議論する。