

W35b 曲げられたシリコン結晶の X 線反射率とその有効性

得能敦、坪井陽子、飯塚亮、楠進吾 (中央大学)

天体から放射される X 線がもたらす情報として、到来方向、エネルギー、時間、偏光とあるが X 線の偏光検出はいまだ十分には行われていない。過去の偏光 X 線観測衛星 OSO-8 は、M 値の高い偏光観測を行ったが、エネルギー帯域は 2.6 keV、5.2 keV のみと狭い範囲でしか観測できなかった。

我々はプラズマ CVD 装置を用いて結晶に DLC(ダイヤモンドライクカーボン) を蒸着することにより、結晶に曲率をつけ、その形状を安定して保つことのできる反射鏡の開発を行っている。この反射鏡は原理としてブラッグ反射を利用している。反射鏡素材としてシリコン (400) 結晶を曲げたところ、蒸着時間に応じて曲率半径 49 mm、156 mm を持つ反射鏡を作成することに成功した。次に作成した曲げられたシリコン結晶と平坦なシリコン結晶について、Cu-K α 線 8.04 keV に対する X 線反射率を測定した。その結果、エネルギー帯域幅は曲率が最大のもので 0.5 keV が得られ、それぞれの積分反射率は数倍程度で一致した。この実験をもとに研究室の環境を再現した、ある曲率半径を持つ曲げられたシリコン結晶についての X 線反射率のシミュレーションを行った結果、実験とほぼ同様の結果が得られた。

実際の天体は、様々なエネルギーと様々な到来方向をもつ X 線を放射している。我々が開発した曲げられたシリコン結晶は、偏光に対してエネルギー帯域幅を持つとともに、特に広がった天体に対してさらなる感度の向上が期待される。本講演では曲げられたシリコン結晶の X 線反射率を報告するとともに、実際の天体に対して、曲げられたシリコン結晶が平坦なシリコン結晶に比べ、どれほどの有効性があるかについても議論する。