

W35b DLC 成膜によって曲げられた Si 結晶の曲率と X 線反射率

楠進吾、武田誠也、得能敦、山室智史、飯塚亮、坪井陽子 (中央大学)、赤坂大樹 (長岡技術科学大学)、大竹尚登、斎藤雅典 (東京工業大学)

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、結晶を用いたブラッグ反射を利用して、M 値の高い偏光観測を行ったが、結晶面が平坦であるため、ブラッグ反射条件を満たす 2.6 keV、5.2 keV 以外のエネルギー帯域は観測できなかった。また検出器が大面積であるため、S/N 比が低かった。これらにより、かに星雲、かにパルサーなど数少ない天体からしか有為な X 線偏光を検出できていない。

我々はエネルギー帯域に幅を持ち、小さい検出器に集光させ S/N 比を上げることが可能な、曲率をつけたブラッグ反射鏡の開発を行っている。そして薄さ 50 μm のシリコン結晶上にダイヤモンドに準じる硬度を持つ DLC (ダイヤモンドライクカーボン) をプラズマ CVD 法で成膜することにより、内部応力の差で曲率を作り、かつ安定して形状が保てる反射鏡を製作することに成功した。またその曲がった結晶が、エネルギー帯域に幅を持ち、偏光に対して感度があることを確認した (2008 年秋季年会 W48a)。

我々は新たに CVD 装置を導入し、曲率の制御を行うことをゴールにさらに開発を進めている。本講演では、曲率と反射率の関係について報告し、DLC の膜厚と曲率の関係の理解の現状についても述べる。