

W28b X線偏光ビームラインの開発

上條佳樹、半谷雅志、三角和由、中村正悟、山下真義、坪井陽子(中央大学)、前田良知(宇宙研)

X線天文学は、今日までにエネルギー分解能や空間分解能、時間分解能の向上により発展を遂げてきた。光子の持つ情報にはもう一つ偏光という物理量がある。電波や可視光では、すでに偏光観測の成果が出ている。しかし、X線では技術的困難さの為過去の有意な観測は、1970年代のOSO-8衛星によるカニ星雲の観測のみである。X線の偏光観測が行えるようになれば、今までは分からなかった放射機構や磁場構造などを知ることが出来るようになると思われる。そこで、我々はX線偏光検出器の開発を目指している。

偏光検出器の開発の為に、偏光X線を用いて実験する必要がある。現在我々はその偏光X線を作るビームラインの開発を行っている。X線発生装置はターゲットにCuを用いている。その特性X線のエネルギーは8.04keVであり、これを偏光させる為にGe(333)の二結晶分光器を用いる。二結晶分光器は入射X線の σ 成分、 π 成分それぞれの電場成分に対する反射率の違いを利用することで、偏光したX線を作ることができる。結晶に45°で入射させればほぼ100%偏光するはずである。また、このビームラインの最大の特徴は、X線発生装置を回転させることで偏光面が $\pm 180^\circ$ 回転可能なことである。一般的に、偏光の実験では検出器を回転させて測定を行う。しかし我々は、偏光面を回転できるので、検出器は固定したままで実験ができる。これによりシステム全体が小さくなり、効率的な実験が可能となった。

開発の第一段階としてこのビームラインの較正実験を行っている。実験は偏光X線をポリエチレンに照射するとトムソン散乱が起こることを利用している。その散乱光をCCD、及びSiPINで検出することで、このビームラインにおける偏光度の性能評価を行う。本年会では、このビームラインの概要と開発状況の詳細を報告する。