

V318a シンクロトロン放射光を用いた高エネルギーX線偏光計の性能評価

大久保美穂(東理大・理研), 早藤麻美, 北口貴雄, 玉川徹(理研), 周圓輝, 堤まりな, 内山慶祐, 武田朋志, 吉田勇登(東理大・理研), 榎戸輝揚(京都大), 岩切渉(中央大), 岸本俊二(KEK)

X線偏光観測は、ブラックホールや中性子星など高エネルギー天体の磁場の方向やジオメトリを探る重要な手法である。2021年にはイメージング型偏光計を載せたIXPE衛星が打ち上がる予定であり、2–8 keVのX線偏光観測の発展が期待される。いっぽうで、非熱的放射が優勢になり、偏光を発する天体が増える高エネルギーX線帯域では、コンプトン散乱型偏光計を用いた気球実験(PoGO+, X-Calibur)により、20 keV以上の偏光観測が行われた。しかし、非熱的放射の偏光と、十分な光子統計が期待できる8–20 keV付近に観測ギャップが生じている。

我々はこれまで、2–10 keVで量子効率の稼げるTime Projection Chamber型偏光計を開発してきたが、ガスの種類をより原子番号の大きなArにし、圧力も4倍の1気圧にすることで、20 keV付近の偏光が観測できることを確認した(若松ほか、2018春)。今回は、チェンバーを軽量化して回転できるようにし、90度回転させたデータを足し合わせることで、擬似的に無偏光X線の照射ができるようにした。さらに、シンクロトロン放射光施設KEK-PF BL-14Aにおいて、12, 14, 16 keVの3エネルギーで偏光観測実験を行なった。ビームの偏光度は高いモジュレーション因子(約90%)を持つ、コンプトン散乱を利用した別の偏光計で測り、その値を用いて我々の偏光計のモジュレーション因子(偏光検出能力)を求めたところ、16 keVで約40%となった。本講演では、偏光計の詳細とシンクロトロン放射光実験による性能評価の結果の詳細を報告する。