

W11a 回転駆動型パルサーのシンクロトロン放射による偏光の系統的研究

佐伯聖真 (広島大学), 木坂将大 (広島大学), 高田順平 (華中科技大学)

回転駆動型パルサーは中性子星の自転エネルギーをエネルギー源として放射された電磁波がパルス状で周期的に観測される天体である。パルス放射は電波からガンマ線まで多波長に渡っており、パルス波形の観測データを元に放射領域の構造が議論されてきた。このうち、可視光からガンマ線までの放射領域は星から離れた領域と考えられているものの、波形のみからではその構造の特定に至っていない。このような状況に対して、2021年に打ち上げられた IXPE 衛星により複数の回転駆動型パルサーの X 線偏光の観測データが得られる状況になり、X 線帯域の偏光による放射領域の系統的な議論が可能になった。X 線はシンクロトロン放射と考えられており、その偏光から放射領域の磁場の情報が得られるため放射領域の更なる制限ができると期待される。

これまで、偏光データの解析を行う上で比較対象として使われたモデルでは、ガンマ線と X 線で同じ放射の構造が想定されていた。しかし、ガンマ線では放射のうち自転軸方向の放射成分は星からの熱的 X 線光子との衝突により電子陽電子対生成を起こすことで吸収されると考えられるが、X 線では吸収されない。実際、Vela パルサーなどのパルス波形はガンマ線と X 線で異なっており、X 線帯域では自転軸方向の放射が寄与していると観測的にも示唆がある。よって、自転軸方向の放射成分を取り入れた偏光モデルを構築する必要がある。

そこで我々は自転軸方向の放射成分を取り入れた偏光モデルを構築し、その影響の調査を行った。その結果、自転軸方向の放射成分の寄与により、パルスのピークで見られる偏光角の変化の幅がより大きくなるなどの効果があることが分かった。講演では、得られた偏光パターンの理論的解釈に基づいた Crab パルサーの偏光観測の結果の議論も行う。