

W34a ガンマ線バースト残光の偏光から探る相対論的衝撃波の磁場構造

桑田明日香, 當真賢二 (東北大)

ガンマ線バースト (GRB) の残光は、衝撃波で加速された電子からのシンクロトロン放射だと考えられている。この衝撃波では星間空間の磁場の増幅が起こっているが、その増幅メカニズムは不明である。増幅メカニズムがわかれば、衝撃波での高エネルギー宇宙線の加速機構や GRB の全エネルギーの解明につながるため、重要である。磁場の増幅メカニズムは、プラズマ不安定と乱流ダイナモの二つが考えられてきたが、2つのメカニズムで生じる乱流磁場のスケールは大きく異なり、シンクロトロン偏光の観測から区別できると予想される。前者の機構で生じる小スケール (プラズマ慣性長程度) の乱流磁場からの偏光はモデル化され、観測と比較されている (e.g. Sari 1999, Shimoda & Toma 2021)。本研究では、もう一つの増幅機構である乱流ダイナモで生じる大スケール (残光衝撃波程度) の乱流磁場に着目し、偏光度を計算した。テスト計算として、一様な磁場がある場合の偏光を計算したところ、電波の偏光度が可視よりも高くなる時刻が存在することがわかった。これは小スケール乱流磁場では見られない振る舞いである。本発表では、この一様磁場の結果と、ランダムな大スケール乱流磁場からの偏光の計算結果について、それぞれその性質やパラメータ依存性を議論する。近年 ALMA と VLT などによる電波と可視の偏光同時観測がなされ始めており、それによって磁場構造が制限できると期待される。