

W114a GW170817/GRB 170817A のカウンター・ジェット放射

山崎 了 (青山学院大), 井岡 邦仁 (京大基研), 中村 卓史 (京大)

GW170817 は連星中性子星の合体による重力波イベントであり、重力波放射がおわってから 1.7 秒後に継続時間の短いガンマ線バーストも検出された。Ioka & Nakamura (2017) では、ガンマ線バーストの継続時間や isotropic gamma-ray energy、重力波とガンマ線の到着時間の差、また電波や X 線の残光のふるまい等の観測結果は、ガンマ線バーストのジェットを非軸方向から見たものであるとして定量的に説明できることを示し、ジェットのローレンツ因子を 100 程度とすると、ジェット開き角は 20 度程度、ジェットを見込む角 (つまり視線方向とジェットの軸のなす角) は 30 度程度、ガンマ線の放射半径は 10^{13} cm 以下と見積もった。

本講演では継続時間の短いガンマ線バーストのカウンター・ジェットの放射を計算し、GRB 170817 と同じようなジェット放射であればカウンター・ジェットの放射も可視光帯域で LSST のような望遠鏡で観測可能であることを示す。我々の計算の結果、GRB 170817 のようなイベントに対して、距離が 40 Mpc のとき、r バンドで 23-26 等級の放射が重力波放射終了から数分後くらいに観測され、これは macronova 放射よりも明るくなる。カウンター・ジェット放射の開始時刻と終了時刻がわかれば、ガンマ線バーストを起こすフォワード・ジェットの観測とあわせることでジェットのローレンツ因子等のモデルパラメータを決定することができる。DECIGO のような低周波の重力波観測が実現すれば連星中性子星の合体の数年前から合体時刻と位置を正確に予言できるので、カウンター・ジェットの放射を検出するための早期観測の実現可能性が飛躍的に増大するだろう。