

## J34b GRB ジェットからの重力波メモリー

中田めぐみ, 秋葉昭太, 岩本弘一 (日本大学)

ガンマ線バースト (GRB) の起源は中性子星の合体や大質量星の重力崩壊であるという説が有力である。そのため、GRB は重力波の放出源としても重要な天体現象である。なかでも、ガンマ線を放射する相対論的なジェットからの重力波は、振幅が最終的に一定の値にとどまる 'メモリー' として観測され、GRB に特徴的な重力波である。その重力波メモリーの値は、ジェットのローレンツ因子を  $\gamma$  として、ジェットの方向から角度  $\gamma^{-1}$  以上ずれた方向でしか観測されないこと (アンチ・ビーミング) が知られている (Segalis & Ori 2001)。そのため、GRB と同時にジェットからの重力波を観測することは難しいと考えられていた (Sago et al. 2004)。ガンマ線放射にともないジェットが減速すると、ジェットからの重力波メモリーが減少し、ガンマ線光子によるメモリーが増加する。光子による重力波メモリーに対しては、アンチ・ビーミングが起こらないため、ガンマ線放射に伴い重力波メモリーの増加が観測される可能性がある。それでも、ガンマ線放射が (ジェットの静止系で) 等方的である場合、ジェットの正面から観測されるメモリーはキャンセルしてゼロになってしまう。しかし、(1) ガンマ線バーストの偏光観測 (ex. Yonetoku et al. 2011) から、ガンマ線放射に非等方性があることが示唆されている、(2)  $\gamma^{-1}$  の角度内に放射が絞られるガンマ線とは違い、重力波メモリーには (典型的開き半角  $\Delta\theta \sim 0.1 > \gamma^{-1}$  である) ジェット全体からの寄与がある、ことから、GRB ジェット起源の重力波が観測される可能性がある。ガンマ線光子からの重力波を考慮し、内部衝撃波モデル (Kobayashi et al. 1997) を用いて、GRB ジェットからの重力波メモリーの波形およびスペクトルを計算した。例えば、継続時間 1 秒の GRB の場合、波形には継続時間と激しい時間変動に対応する  $f \sim 1 - 10^3$  Hz 帯域のフーリエ成分  $h_c(f)$  が含まれることが分かった。検出可能性についても議論する。