

W114a 超高輝度超新星を明るくするマグネターの楕円率への制限

守屋堯 (国立天文台), T. Tauris (ボン大学)

超高輝度超新星は他の超新星と比べて約10倍以上明るい新種の超新星である。超高輝度超新星を明るくするメカニズムとして、マグネターのスピンドウンが主張されている。超新星爆発時に残される中性子星がマグネターとなり、約 10^{14} Gのダイポール磁場と数ミリ秒の回転を持つと、 10^{51} erg以上のエネルギーが約10日のタイムスケールで超新星エジェクタ中で双極子電磁放射として解放され、超新星を非常に明るくすることができる。しかし、爆発中に形成されるマグネターの楕円率が高すぎる場合、マグネターの回転エネルギーは電磁波ではなく重力波として解放されるため、超高輝度超新星を形成することができない。超高輝度超新星中のマグネターのスピンドウンが重力波ではなく電磁双極子放射によって起こる必要があることから、超高輝度超新星を明るくするマグネターの楕円率への制限を行った。この結果、楕円率は典型的に 10^{-3} 以下である必要があることが分かった。マグネターの扁平がマグネター中のトロイダル磁場起源であるとする、トロイダル磁場は 10^{16} G以下である必要があり、超高輝度超新星を明るくするマグネターのポロイダル磁場とトロイダル磁場の比は0.01以上であることが分かった。