

K23a iPTF13bvn の親星系に存在するブラックホールの起源について

平井遼介（早稲田大学）

iPTF13bvn は爆発前の画像や光度曲線の形などから親星が連星系であったことが確実視されている。また、後期の観測によって残されたはずの伴星の明るさへ非常に深い制限がかけられている。これらのことから、この親星の伴星はブラックホールである可能性が高い (Hirai 2017)。観測から得られている全ての制限を満たすような星に至るために必要な初期連星パラメータ（主星質量、軌道長半径、ブラックホール質量）の範囲も示されている。しかし、その伴星ブラックホールがどのように形成されたのかについては議論されていない。Hirai 2017 で議論されている連星進化経路は全体の第二段階で、ブラックホールが形成される前には恒星同士の連星系が進化する第一段階があったはずである。第二段階の必要条件を満たすような第一段階の進化経路が存在しなければこのシナリオ自体が破綻する。

本発表では、この第一段階を詳細に議論する。特に、Hirai 2017 で示された第二段階の必要条件を満たすような第一段階の進化経路が存在するかどうか鍵となる。様々な計算の結果、主星質量が $70M_{\odot}$ 以上で、共通外層状態を経れば第二段階に必要なブラックホール質量及び軌道長半径が得られることが分かった。このような系は非常に珍しいと思われる。iPTF13bvn は爆発前画像が受かっている唯一の Ib 型超新星であるが、それは珍しいケースを見ていたためだと考えられ、今後爆発前画像が受かっている Ib 型超新星が見つかることは少ないと予測される。