

K19a iPTF13bvn の連星親星モデルの再検証

平井遼介

iPTF13bvn は爆発前の画像が受かっている唯一の Ib 型超新星として盛んに研究されてきた。その豊富な観測データから親星のモデルに様々な制限がかけられているが、特に爆風質量が小さいことが強い制限となっている。そのような小さな He 星を作るには星風では質量損失が不十分で、連星相互作用が不可欠であるとされている。安定的な質量輸送で外層を取り除こうとすると、大きな質量の伴星が必要となる。我々の以前の研究から、この大きい伴星に超新星爆風が衝突した場合には伴星が大きく膨れ上がり可視光では明るくなるという予測を立てた。しかし最新の観測から、理論から予想される大きな質量の伴星が存在しないことが分かったため、安定的な質量輸送による連星進化モデルの再検討が必要となった。

本研究では改めて iPTF13bvn の親星の形成シナリオを構築することを目指す。まず、Eldridge et al. 2016 などで示唆されている共通外層状態を経るようなシナリオを詳細に検証した。爆発前の画像から予測される親星の半径が比較的大きいため、爆発前の連星の軌道長半径もそれなりに大きくなくてはならない。しかし共通外層進化後には連星の公転軌道が非常に小さくなるためこのモデルは不適格であることがわかった。

今回新たなモデルとして、伴星がブラックホールであるというシナリオを提唱する。伴星がブラックホールであれば質量が大きくても観測にかからずに安定的な質量輸送で主星の外層を剥ぎ取ることができる。本講演では従来モデルの再検証の結果と、今回の新しいモデルの進化計算の結果を紹介する。