

B16a 超新星ショックブレイクアウト探査と時間軸天文学への展望

富永望 (甲南大学), 諸隈智貴 (東京大学), 田中雅臣 (国立天文台), 安田直樹 (東京大学 Kavli IPMU), 古澤久徳 (国立天文台)

太陽の8倍を超える質量をもつ大質量星は一生の最期に重力崩壊を起こす。これにより形成された衝撃波は物質を加熱しながら星内部を外へ進み星表面を突き破る。この現象はショックブレイクアウトと呼ばれ、超新星爆発からの電磁波による最初のシグナルを熱放射として放射する。その放射は超新星爆発において最も明るく、そのため古くからショックブレイクアウトは遠方の超新星爆発の観測手段になると提案されていた。しかしながら、1日程度と継続時間が短く、また軟X線・紫外線という短い波長にピークを持つため、その観測は困難であり長年の超新星探査観測にもかかわらず2008年までその検出が報告されたことはなかった。

2008年に報告された初めての観測例のうちII型超新星について、我々は多波長放射流体計算を用いてショックブレイクアウトからプラトーまでの多色光度曲線を再現する理論モデルを構築した。さらに、そのモデルを用いて、ショックブレイクアウトは8mクラス望遠鏡によって赤方偏移1を超える遠方で観測可能であることを示し、検出シミュレーションを行いショックブレイクアウト探査観測の最適な観測戦略を提案した。

我々は、提案した観測戦略に基づき、共同利用観測として2014年7月にHyper Suprime-Cam (HSC)を用いた超新星ショックブレイクアウト探査を遂行した。これまでに行われてきた超新星探査観測と異なり、本共同利用観測では、7つの観測領域をgバンドとrバンドを用いて約一時間間隔で二日連続で観測することにより一日以内の短時間変動天体の検出を可能とした。本講演では、本共同利用観測によって得られた初期成果を報告し、さらにHSC戦略枠観測における時間軸天文学への展望を紹介する。