

失敗型超新星におけるダスト形成と赤外線放射の時間発展

○篠田 兼伍¹ 田崎 亮¹ 徳野 鷹人² 諏訪 雄大¹ (1.東京大学 2.大阪大学)

近年、ブラックホール（BH）形成を伴う「失敗型超新星（failed supernova）」の候補として、M31-2014-DS1 や NGC 6946-BH1 が報告されている。これらの天体では、可視光の急減光とともに赤外線での増光が観測されており、形成されたダストが中心天体からの可視光を遮蔽し、そのエネルギーを赤外線で再放射している可能性が示唆されている。したがって、失敗型超新星に付随する BH 形成を電磁波観測から探るためには、ダスト形成と赤外線放射の時間発展を理論的に理解することが重要である。しかし、失敗型超新星において、ダストがいつ形成され、どのようなサイズ分布・組成を持つのか、またそれらが光度曲線やスペクトルエネルギー分布（SED）にどのような影響を及ぼすのかは、まだ十分に明らかになっていない。

本研究では、失敗型超新星におけるダスト形成とその観測量への影響を調べるため、エジェクタの熱進化モデルに基づいて、核生成および粒径成長を時間依存で追跡した。さらに、得られたダストサイズ分布を用いて、ダスト形成後の光度曲線と SED の時間発展を計算した。その結果、M31-2014-DS1 の観測から示唆される爆発エネルギーおよびエジェクタ質量のもとでは、爆発後およそ 1000 日でダスト形成が効率的に進行することが分かった。また、ダスト形成後には可視光に対する光学的深さが $\tau_{\text{opt}} \simeq 10^3$ 程度まで増大し、エジェクタが可視光で光学的に薄くなるまでにおよそ 100 年を要することが分かった。これは、失敗型超新星候補天体が長期間にわたって可視光では強く遮蔽され、その放射エネルギーの多くが赤外線残光として観測される可能性を示している。本講演では、失敗型超新星におけるダスト形成過程と、形成されたダストが光度曲線および SED 進化に与える影響について議論する。