

Z103a SN 1181: A Rosetta Stone for Type Iax Supernovae

黄天銳 (東京大学), 津名大地 (CfA), 茂山俊和 (東京大学)

超新星 (SN) は天の川銀河で数百年に一度の頻度で発生し、有史以来たびたび観測されて歴史書に記録されてきた。そうした記録のうち、残骸 (SNR) が長らく未同定だった最も新しい例が西暦 1181 年の SN 1181 であり、その残骸は 2019 年に同定された。興味深いことに、この SNR の中心には白色矮星 (WD) とみられる天体が存在する。その存在により SNR までの距離は 2.3 kpc と見積もられ、さらに『吾妻鏡』の記述から当時の見かけの明るさが土星程度であったことがわかるため、ピークの絶対等級はおよそ $-14 \sim -13$ 等と通常の SN より暗かったと推定される。また同記録によれば約 180 日で肉眼では見えなくなっており、減光率 Δm_{15} は約 0.5 等と見積もられる。これらの性質は Iax 型 SN の特徴と整合的であり、SN 1181 が Iax 型 SN であることを強く支持する。

SN Iax は、いわゆる熱核暴走型 (Ia 型) SN のサブクラスで、通常の SN Ia が WD 内部での燃焼が亜音速な燃焼から超音速な燃焼へ遷移して WD 全体を破壊するのに対し、SN Iax では亜音速な燃焼により WD の一部のみが吹き飛ばされ、WD 自体は生き残ると考えられている。SN 1181 は銀河内で唯一同定された Iax 型の SNR であり、その研究は SN Iax の前駆天体や、残された WD の性質の解明に直結する。これは SN Iax の統一的理解に資するだけでなく、長らく未解明である SN Ia の爆発機構に対しても重要な示唆を与える。

本研究では多波長の観測や、理論モデルを構築し、包括的に SN 1181 とその中心に残した WD の性質を探った。その成果に基づき、SN 1181 が示す SN Iax の物理像を報告する。とりわけ、同時代の歴史記録がなければ本天体を Iax 型と確証することは難しかっただろう。昔の天文学者の記録と現代の知見を架橋することで、SN Iax の本質に近づいたと言える。SN 1181 は天文学史上でも稀有で、大きなインパクトをもつ現象の一つである。