

N22a II型超新星 2024qiw の親星における巨大な塊状噴出現象

長尾崇史 (国立天文台、Turku 大学)

近年の観測により、大質量星が重力崩壊型超新星として爆発する直前に、未知の大規模な質量放出を行っていることが明らかとなってきた。このような天体は、爆発後に星周物質との相互作用を示す「相互作用型超新星」として観測される。相互作用型超新星には多様な観測的性質が見られ、その多様性は超新星噴出物と星周物質の性質の違いによって生じると考えられている。そのため、各相互作用型超新星について、超新星噴出物と星周物質の具体的な性質を解明することが、親星およびその質量放出過程を理解するために重要である。

本発表では、II型超新星 2024qiw に関する光度、スペクトル、偏光観測の結果を紹介する。観測結果から、不規則な光曲線、時間変動する H α 線の形状、偏光角の時間変動が確認され、これらの特徴が超新星噴出物と塊状の星周物質との相互作用によって説明できることが明らかとなった。さらに、親星が爆発直前の数十年間にわたり、巨大な塊状物質を放出していたことが示唆される。光度曲線のモデリングにより、親星の質量放出率が平均的に $\gtrsim 10^{-2} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ であることが推定された。

この大規模な質量放出は、親星が爆発前に高光度青色変光星のような大規模な質量噴出を経験していたことを示唆している。しかし、この結果は、高光度青色変光星が進化の途中段階で爆発しないと考えられている大質量星進化理論と矛盾しており、従来の星進化モデルに対して新たな疑問を投げかけている。さらに、爆発前に大規模な質量放出があったにもかかわらず、この超新星が IIn 型ではなく、II型超新星として現れたことは、高光度青色変光星と IIn 型超新星との関係に再考を促す結果となっている。発表の最後に、この超新星の親星と質量放出機構を議論する。