

N21a 外層が剥ぎ取られた星の超新星爆発とII型超新星爆発における ^{56}Ni 質量の相違は観測バイアスで説明できるか

大内竜馬 京都大学理学研究科

^{56}Ni は、超新星爆発(SNe)において合成され、超新星爆発の主要なエネルギー源となるため極めて重要である。これまで先行研究により、様々な超新星爆発に対して ^{56}Ni 質量が見積もられてきた(Lyman et al. (2016))。近年、Anderson (2019)により、外層が剥ぎ取られている星の超新星爆発(SESNe)で合成される ^{56}Ni は、外層が剥ぎ取っていない星の爆発(SNeIIP)で合成される ^{56}Ni よりも質量が大きい傾向があることが明らかとなってきた。これは、両超新星における親星コアの密度構造の違いを示唆する可能性もあるが、一方で観測バイアスによって説明できる可能性も指摘されてきた。すなわち、SNeIIPは主に超新星の爆発エネルギーで輝くのに対し、SESNeはもっぱら ^{56}Ni によって輝くため、 ^{56}Ni 質量が小さいSESNeは観測から抜け落ちている可能性があるのである。

本研究では、このような観測バイアスが両超新星の ^{56}Ni 質量の違いにどれほど影響を与えているかを評価することを目的とした。我々は、出版論文から集めたSESNeとSNeIIPのサンプルを解析することにより、SESNeの ^{56}Ni 質量は距離と共に強く減少することを明らかにした。これは、SESNeのサンプルに観測バイアスが影響をしていることを示唆する。さらに我々はSESNeがSNeIIPと同じ ^{56}Ni 質量分布を持っているという仮定のもとで、SESNeの疑似観測も行った。それにより、 ^{56}Ni 質が小さいSESNeの多くは、たしかに観測から抜け落ちることを明らかにした。これらの結果から、SESNeとSNeIIPにおける ^{56}Ni 質量の相違は観測バイアスにより説明される可能性があることが明らかとなった。本研究ではこれらの結果に関して発表する。