

N23a 軽いステライル・ニュートリノの出現による超新星爆発の失敗

森寛治, 滝脇知也, 郡和範, 長倉洋樹 (国立天文台)

ステライル・ニュートリノは、弱い相互作用に関与しない未発見の素粒子である。ステライル・ニュートリノは通常のニュートリノ (アクティブ・ニュートリノ) と混合しうするため、ニュートリノ振動を介して生成され、アクティブ・ニュートリノの減少という形で間接的に検出できる可能性がある。特に、質量 eV 程度の軽いステライル・ニュートリノは、原子炉からの反ニュートリノフラックスが理論予言より有意に小さいという異常 (reactor antineutrino anomaly) を説明するためにしばしば導入される。もし自然界にステライル・ニュートリノが存在した場合、超新星爆発においてもニュートリノ振動を介して出現し、超新星爆発のダイナミクスに大きな影響を与える可能性がある。そこで本研究ではステライル・ニュートリノの出現を考慮した2次元超新星シミュレーションを実現し、この粒子が爆発に与える影響を調査した。その結果、電子型ニュートリノとの混合角がある程度大きい場合、アクティブ・ニュートリノのフラックスが減少し、超新星爆発が失敗してしまうことを発見した。現実の宇宙では超新星は爆発しているため、本結果は超新星の爆発可能性に基づいてステライル・ニュートリノの性質を制限できる可能性を示唆している。また、近傍超新星からのニュートリノ信号に対するステライル・ニュートリノの影響も併せて議論する。