

W49a デシヘルツ重力波天文学における Ia 型超新星起源の探査

武田紘樹 (東京大学), 衣川智弥 (東京大学), 山口弘悦 (JAXA, 東京大学)

Ia 型超新星は白色矮星の核融合爆発であると広く考えられているが、爆発を引き起こす機構等は様々なモデルが存在し未だに総意が得られていない。

連星白色矮星合体は Ia 型超新星親星の一つの候補である。DECIGO などのデシヘルツ帯に感度を持つ宇宙重力波望遠鏡は、連星白色矮星から放出される重力波を直接観測できる。したがって、重力波と電磁波を用いて連星白色矮星合体と Ia 型超新星の相関をとるマルチメッセンジャー天文学によって、Ia 型超新星の親星に迫ることが可能になると期待される。もし連星白色矮星合体がその起源ならば、重力波の観測から構成される白色矮星の質量などを読み取ることで詳細な機構の解明も期待される。

本講演では、主に Ia 型超新星のイベントレートと連星白色矮星合体から放射される重力波のパラメータ推定精度の二点を報告する。

まず、母銀河と Ia 型超新星の関係式や銀河カタログを用いて Ia 型超新星が一年に一回発生するための最小検出距離として約 11Mpc という結果を得たことを示す。

次に、デシヘルツ帯の宇宙重力波望遠鏡の代表として、DECIGO の連星白色矮星合体からの重力波のパラメータ決定精度をフィッシャー解析を用いて見積もる。その結果、DECIGO では年間 50 から 2000 発のイベントの観測が期待され、多くの場合前もって母銀河を特定できるだけの位置決定精度があることを示す。