

U09a DECIGO/BBO ではかる宇宙の加速膨脹

高橋 龍一 (国立天文台)、中村 卓史 (京大理)

DECIGO(Decihertz Interferometer Gravitational Wave Observatory) と BBO(Big Bang Observer) は共に、将来(2020年ごろ)打ち上を計画されているスペース重力波干渉計である。DECIGOは日本のグループが、BBOはアメリカのNASAが将来計画として検討している。DECIGO/BBOは0.1 Hz帯を狙っており、これは100 Hz帯の地上干渉計(LIGO,VIRGO,TAMA,等)とmHz帯のスペース干渉計LISAとの中間の周波数帯にあたる。DECIGO/BBOにより、年間約十萬個の中性子星連星の合体イベントが受かるものと予想されている。

Seto, Kawamura and Nakamura (2001)ではDECIGOで遠方(赤方偏移 $z=1$)の中性子星連星からの重力波を10年間観測することにより、宇宙の加速膨脹が直接測れる可能性があることを指摘した。これは重力波源が我々から加速的に遠ざかることにより、重力波のドップラーシフトした周波数に影響が出るためである。

本講演ではSeto et al.の研究に基づき、以下の効果を新たに考慮し、連星からのシグナルを観測することから、どの程度の精度で宇宙の加速膨脹が決定出来るか議論した。(1)重力波源である連星を中性子星(1.4太陽質量)だけでなく中質量ブラックホール(100-1000太陽質量)など、より一般的な質量の場合を考えた。また、源の赤方偏移も変化させ、その影響も調べた。(2)イベント数が加速膨脹の決定精度に与える影響も調べた。実際、イベント数の1/2乗倍高い精度で加速膨脹が決定できる。その結果、複数の連星からの重力波をを約一年観測することにより、赤方偏移 $z=2$ までの、宇宙加速膨脹が直接測れる可能性があることがわかった。