

U14a スペース重力波アンテナ DECIGO 計画 (16):サイエンス

西澤篤志、DECIGO ワーキンググループ

スペース重力波アンテナ DECIGO (Deci-hertz Interferometer Gravitational-Wave Observatory) は、30 mHz - 30 Hz の周波数帯での重力波検出を狙う日本の将来計画である。DECIGO 計画の主な目的は、(1) 宇宙初期からの重力波を検出し、インフレーション理論を直接的に検証する、(2) 中性子星連星からの重力波を検出し、ダークエネルギーの謎を解く、(3) 中間質量ブラックホール連星からの重力波を検出し、銀河中心の巨大ブラックホール形成のメカニズムを理解する、等である。DECIGO 計画は地上の次世代重力波検出器 LCGT 等で創成されると期待される重力波天文学をより発展させる事を目指している。

本講演では、まず上記のような DECIGO のサイエンスについてのオーバービューを簡単に行ない、そして、最近得られた新しい結果、背景重力波の偏極モード探査について報告する。一般相対論においては、重力波の偏極モードはテンソルモード (+ モード、 \times モード) しか存在しないが、一般的に修正重力理論においては理論の新たな自由度のために、テンソルモード以外の余分な偏極モードも存在し、スカラー・ベクトル的な性質を持つ。これらの偏極モードは異なる検出器応答を持つため、複数の独立な信号を用いれば、分離して検出する事が可能である。つまり、重力波偏極モードの観測を利用して修正重力理論に制限をつける事が可能である。我々は DECIGO の具体的な検出器配置を想定し、スカラー・ベクトル背景重力波の検出可能性について調べた。