

V67a レーザー干渉計を用いた超高周波重力波検出器の開発II

阿久津 智忠 (東大天文)、川村 静児、新井 宏二、辰巳 大輔、山元 一広 (国立天文台)、西澤 篤志 (京大人環)、西田 恵里奈 (お茶大理)、長野 重夫 (情通機構)、杉山 直、高橋 龍一 (名大理)、千葉 剛 (日大文理)、福嶋 美津広、山崎 利孝、藤本 眞克 (国立天文台)

超高周波 (100MHz) における重力波観測を目的として、基線長 75cm の小型レーザー干渉計の開発を進めている。最終的には等価な検出器を 2 台用意し、両者の相関をとることで信号対雑音比の向上をはかる予定である。

1MHz を超えるような高周波の重力波を観測する試みは、今までほとんどなされていなかった。この帯域における主な重力波源としては、宇宙初期のゆらぎに由来する宇宙背景重力波やミニブラックホールの合体によるもの等が考えられている。とくに 100MHz の宇宙背景重力波は、標準的なインフレーションが終わった頃に相当する。したがって、この帯域を観測することによって、いろいろな宇宙論のシナリオを検証できる可能性がある。

光干渉計を用いた重力波検出器では、重力波による時空のゆがみをレーザー光の位相のゆらぎとして検出する。従来のもは、Michelson 干渉計と Fabry-Perot 共振器をベースにしているが、本検出器には synchronous recycling 方式を採用している。この方式は、重力波から光位相ゆらぎへの変換部が L 字型のリング共振器となっていることが特徴で、重力波の四重極性から、とくに共振器基線長の 4 倍の波長を持つ重力波に対し高い感度を実現できる。原理としては 1980 年代に提唱されていたが、実際に組み立てられたのは、知られている限り本実験が初となる。前回の発表では、1 台目の干渉計を構築し、それに重力波検出器としての機能を付加するまでを報告した。今回の発表では、2 台目の検出器を設置するまでの経過とその性能について報告する。