

V03a 超高周波重力波検出器の現状 (1)

辰巳大輔 (国立天文台)、川村静児 (国立天文台)、新井宏二 (国立天文台)、長野重夫 (国立天文台)、杉山直 (国立天文台)、千葉剛 (日本大学文理学部)

国立天文台では、100-1kHz 帯域の重力波を直接検出しようと TAMA300 検出器の開発および長期観測運転を重ねてきた。また 0.1Hz 帯域をターゲットとして衛星を使った重力波検出器の実現に向けた開発研究もスタートしようとしている。このような中で、我々はこれまでに行なわれてきた研究とは全く違う周波数帯 (1MHz ~ 100MHz) での重力波検出実験の立ち上げた。

この研究の学問的価値は、これまでの天文学の歴史において異なった周波数の電磁波の観測手段が新たに開発されるたびに、宇宙の新しい姿が解き明かされてきたことから明らかである。特に 1MHz を超える周波数を持つ重力波の検出に挑戦した例は未だ世界にも無く、本研究を行なうことは重力波検出実験の今後にとって非常に意義深いものである。

1MHz を超える周波数を持つ重力波源としては、初期宇宙やミニブラックホールの合体などが考えられる。たとえば、100MHz という周波数は宇宙初期のインフレーションが終わった頃に相当する。そこでの重力波のスペクトルはインフレーションが終了してから熱い火の玉宇宙になるまでの宇宙の再加熱過程に敏感に依存する。また、インフレーション以外に密度ゆらぎの種を生成するシナリオ (cyclic model) も存在するが、このモデルでも通常のインフレーションとは異なる重力波のスペクトルを预言する。すなわち、高周波重力波干渉計により初期宇宙のシナリオを検証する可能性がでてくる。

本講演では、今までにない 100MHz 帯域での超高周波重力波探査に向けての取り組みについて報告する。