

ねじれ振り子型重力波検出器 TOBA(Phase-III)の開発(47) :

ねじれ振り子と読み取り光学系の開発

東大理^A, 東工大理^B, 東大地震研^C, 東大宇宙線研^D, 国立天文台^E, 東大ビッグバン^F

大島 由佳^A, 高野 哲^B, 杉本 良介^A, 亀 伸樹^C,
綿田 辰吾^C, 横澤 孝章^D, 三代木 伸二^D, 鷲見 貴生^E,
宗宮 健太郎^B, 道村 唯太^F, 小森 健太郎^F, 安東 正樹^{A,F}

Development of Phase-III TOBA for Gravitational Wave Observation (47):

Development of Torsion Pendulums and Readout Optics

^A*Dept. Phys, Univ. Tokyo*, ^B*Tokyo Tech*, ^C*ERI, Univ. Tokyo*,

^D*ICRR, Univ. Tokyo*, ^E*NAOJ*, ^F*RESCEU, Univ. Tokyo*

**Y. Oshima^A, S. Takano^B, R. Sugimoto^A, N. Kame^C, S. Watada^C, T. Yokozawa^D,
S. Miyoki^D, T. Washimi^E, K. Somiya^B, Y. Michimura^F, K. Komori^F, M. Ando^{A,F}**

ねじれ振り子型重力波検出器 TOBA (TORSion-Bar Antenna)は、0.1 Hz-10 Hz の重力波に高い感度を持つ地上の重力波検出器である。TOBA は水平に懸架した2本の棒状試験マス(ねじれ振り子)とレーザー干渉計で構成される。重力波によるねじれ振り子の差動回転をレーザー干渉計で検出することで重力波を観測できる。10 m スケールのねじれ振り子では、0.1 Hz において 10^{-19} $\sqrt{\text{Hz}}$ の感度を持つことができ、10 Gpc 以内の中間質量ブラックホール連星合体を観測できる。

現在、35 cm のねじれ振り子を用いたプロトタイプ検出器 Phase-III TOBA の開発中である。Phase-III TOBA の設計感度は 0.1 Hz において 10^{-15} $\sqrt{\text{Hz}}$ であり、重力勾配雑音の初検出や、地震の断層破壊由来の重力勾配変動を利用した地震速報が期待できる。感度を制限する雑音の候補として、読み取り光学系の散乱雑音、懸架ワイヤの熱雑音、並進地面振動からねじれ振り子の回転運動へのカップリング雑音などが挙げられる。これらの雑音低減技術の確立を目指し、ねじれ振り子と読み取り光学系の開発を行っている。試験マスの基材にはシリコンを使用し、ねじれ振り子の回転を読み取る光学系には差動ファブリペロー共振器を用いる予定である。

本講演では、Phase-III TOBA のねじれ振り子・読み取り光学系の設計・開発の現状を報告する。