

V42a TAMA300の現状 (11)

長野重夫、新井宏二、高橋竜太郎、佐藤修一、辰巳大輔、Peter Beyersdorf、朱宗宏、常定芳基、福嶋美津広、山崎利孝、川村静児、藤本眞克 (国立天文台)、他 TAMA グループ (京大基研、高工研、電通大、東大宇宙線研、東大新領域、東大地震研、東大理、阪大理)

現在、重力波天文学の確立に向けて世界各国で大型レーザー干渉計を用いた重力波検出器が開発されている。これは重力波の直接検出によって今まで見ることができなかった天体現象を観測できると期待されているからである。日本では国立天文台三鷹キャンパスに建設された基線長 300 m のレーザー干渉計型重力波検出器 TAMA 300 が観測を開始している。TAMA プロジェクトは、1) 近傍銀河における大振幅イベントを捉えることのできる検出器の開発、2) 将来の km 級大型干渉計の建設のための技術開発、という 2 つの側面を持ち、150 Hz~450 Hz の周波数帯域において重力波振幅 $h \sim 3 \times 10^{-21}$ の感度を実現することを最終目標としている。TAMA 300 は 2000 年度に $5 \times 10^{-21} / \sqrt{\text{Hz}}$ の世界最高感度を達成し、2001 年 8 月~9 月には第 6 次観測において干渉計を 50 日間稼働させて 1038 時間分のデータを取得するなど、検出器の性能を確実に向上させている。

現在は、散射雑音で支配された検出器感度を向上させるために「パワーリサイクリング」と呼ばれる技術を導入中である。この技術は干渉計とリサイクリングミラーで光共振器を構成して干渉計内部に蓄積されるレーザー光を増幅させて、実効的にレーザー出力を増大させたのと同じ効果を得るものである。これによって、1 kHz 付近の重力波信号に対する感度が向上し、中性子連星から放射される信号への感度を高めことができる。現在までに、この技術を用いた干渉計が安定に動作することが確認された。講演ではこの導入の進展とともに 2002 年 7 月に行われる第 7 次観測結果について報告する予定である。