

東京大学  
大学院理学系研究科・理学部

廣報



## 表紙の説明

### 新しい天文学をめざす TAMA300 レーザー干渉計重力波検出器

300m基線長をもったレーザー干渉計重力波検出器 (TAMA300) の建設を、国立天文台三鷹キャンパスにおいて進めている。干渉計の設置は予定通りに終了しており、現在は、観測開始に向けての技術的調整を行っている段階である。2000年からは、世界に先駆けて重力波の本格的観測を始める予定である。

一般相対性理論によると、重力は4次元空間の曲がりとして表現されるが、重力波はそのような時空のひずみが光速で伝播する現象である。重力波は、中性子星連星の合体や、超新星爆発のような激しい天体現象にともなって発生し、途中の物質によってほとんど減衰することなく空間を伝播して、この地上にも届いているはずである。重力波がもっとも期待されるのは、新しい天文学としての役割である。電磁波は星の表面の情報を伝えるが、重力波は内部のコアの部分の運動の様子を教えてくれる。つまり、これまでの天文学に対して相補的な情報を、重力波は与えてくれる。

TAMA300では、重力波を検出するために基線長300mという巨大なレーザー干渉計を用いている。TAMA300は、基本的には2本の腕をもった Michelson 型レーザー干渉計であるが、それぞれの腕は光共振器 (Fabry-Perot cavity) を作っている。このようなレーザー干渉計に、例えば、真上から重力波が入射すると、干渉計の一方の腕は伸びて、他方は縮むという効果をおよぼす。これは、2本の腕から戻ってきた光が作る干渉縞に変化をもたらすので、ビームスプリッターの他端においた光検出器で電気信号としてとらえることができる。

写真の手前に写っているのは、干渉計のミラーをワイヤで吊るし、その位置や姿勢を制御するための懸架システムであり、レーザー干渉計のもっとも重要な部分である。レーザー光をこのミラーで反射させ、写真の右側に写っている全長300mの真空ダクトの中を往復させることにより、実質的な光路長をかせぎ、重力波に対する検出感度をあげている。(写真撮影：ニコン技術工房)

今、重力波研究は最もエキサイティングなフェーズを迎えようとしている。日本を含めた世界各地で、大型レーザー干渉計を用いた重力波検出器の建設が進み、装置の完成と観測開始が近づいている。これらが本格的に動き始めれば、「重力波天文学」の幕開けは近いと確信している。これらの大型装置の中でも日本の TAMA300 は、他に先駆けて2000年から観測を開始する予定である。欧米の装置が完成するまでの数年の間、TAMA300 は唯一の高感度重力波検出器として貴重な観測データを提供するだろう。

坪野 公 夫 (物理学専攻)  
tsubono@phys.s.u-tokyo.ac.jp