

大型低温重力波望遠鏡 KAGRA とレーザー干渉計技術

KAGRA, a Large-scale Gravitational-wave Antenna

○安東正樹^{1,2}、KAGRA コラボレーション

○Masaki Ando^{1,2}, and the KAGRA Collaboration

(1.Department of Physical, the Univ. of Tokyo, 2.National Astronomical Observatory)

E-mail: ando@granite.phys.s.u-tokyo.ac.jp

アインシュタインが一般相対性理論を発表してから約 100 年が経ち、様々な実験的検証によってこの理論が正しいことは示されている。その一方で、相対論には未だ残された大きな課題、アインシュタインの宿題と言えるもの、がある。それが重力波の直接検出である。

重力波は、一般相対性理論の帰結の 1 つとしてアインシュタイン自身によって理論的に予言された。相対論では、重力は時空の歪みとして解釈される。この歪みの変動が波として空間を伝搬していくものが重力波である。重力波が存在することは、連星パルサーの軌道変化を電波観測することで間接的に証明されているが、その直接検出は未だなされていない。しかし現在、国内では大型重力波望遠鏡 KAGRA(かぐら)の建設が進められており、重力波の直接検出が間もなく実現されることが期待されている。

重力波を直接観測することの意義は、アインシュタインの宿題を提出するだけにとどまらない。重力波は、非常に強い透過力をもつ。このことから、連星合体や超新星爆発などの極限天体現象の中心部やブラックホールに関連する現象、宇宙が誕生した直後の姿など、これまでの電磁波による観測では得られない新しい宇宙像をもたらしてくれることが期待できる。本講演では、重力波とそれを用いた新しい天文学の可能性、および KAGRA 望遠鏡の建設の現状を紹介する。



It is about a century since A. Einstein theoretically predicted the existence of gravitational waves as one of consequences of General Relativity. Gravitational wave is a ripple of space-time, propagates at the speed of light. Its existence was confirmed by observation of binary pulsars, using radio telescopes. On the other hand, it has not been detected directly. KAGRA, a Japanese gravitational-wave antenna under construction, is a 3-km laser interferometer placed at stable underground site. It will have sufficient sensitivity to observe inspirals and merger s of neutron-star binaries at distance about 200Mpc, which corresponds to a detection event rate of more than a few events per year. In this talk, we will present possibility of gravitational-wave astronomy using laser interferometer, and the construction status of KAGRA gravitational-wave antenna.