

宇宙線の起源と高エネルギー宇宙物理学

超高エネルギーガンマ線で探る宇宙の高エネルギー現象



教授 西嶋 恭司

Prof. Kyoshi Nishijima

Origin of Cosmic Rays and High Energy Astrophysics

Cosmic high energy phenomena probed by very high energy gamma rays

Keyword : ガンマ線、宇宙線、高エネルギー宇宙

Topics: Gamma rays・Cosmic rays・High energy universe

宇宙線が発見されてから 100 年以上経つが、その起源は未だ謎のままである。一方、観測技術の進歩により、宇宙では想像を絶する高エネルギー現象が生起していることが明らかになってきた。そこで我々の研究室では、超新星残骸などの銀河系内天体から超巨大ブラックホールを持つ活動銀河核まで、あらゆるスケールの天体における高エネルギー現象の解明と統一的理解を目指している。

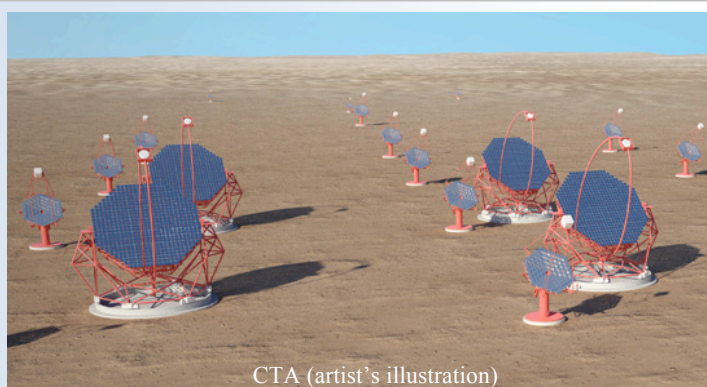
その鍵となるのが、地上大気チェレンコフ望遠鏡を用いた超高エネルギーガンマ線の観測である。現在進行中の国際共同プロジェクト CTA (Cherenkov Telescope Array) が稼働し始めれば、例えば、活動銀河核の観測から、最高エネルギー宇宙線の起源、ジェットの起源やブラックホールの物理、系外背景放射と宇宙の進化の歴史、などの解明に大きな進展が期待できるほか、対消滅ガンマ線によるダークマター探索やローレンツ不変の破れの検出など、基礎物理学に対するインパクトも期待できる。

一方、スーパーカミオカンデ検出器によるニュートリノの観測や、XMASS 検出器によるダークマターの直接探索にも参加し、様々な手法で、宇宙の構造と進化の実験的解明を目指している。

The origin of cosmic rays has been one of the biggest mystery in astrophysics since their discovery more than 100 years ago. On the other hand, it becomes apparent that there occur various high-energy phenomena beyond our imagination at a wide variety of objects, in the universe. However, their physical processes are poorly understood.

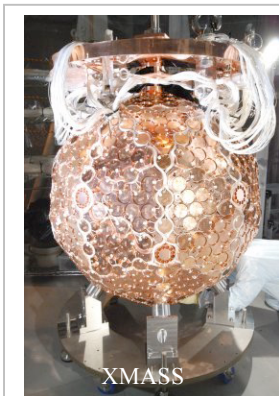
Very high energy gamma rays are considered to be a key to reveal the mechanism of such high energy phenomena. We engaged on the international research project CTA (Cherenkov Telescope Array) for observing cosmic very high energy gamma rays with the world's largest ground-based imaging atmospheric Cherenkov telescope array, and we are aimed at clarifying the origin of cosmic rays, physics of AGN jets and black hole, history of the universe, and so on.

In addition, we also take part in the neutrino observation with the Super-Kamiokande and the dark matter direct search with XMASS, and are intended to understand the mechanism and evolution of the universe experimentally.

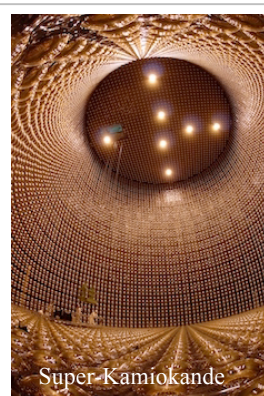


CTA (artist's illustration)

CTA consists of three types of telescopes with different mirror sizes.



XMASS



Super-Kamiokande

Published papers from the group

Very-high-energy gamma-rays from the Universe's middle age: detection of the $z=0.940$ blazar PKS 1441+25 with MAGIC, M.L.Ahnen, J. Kushida, K.Nishijima, et al., *Astrophys. J.* 2015, 815, L23.

Black hole lightning due to particle acceleration at subhorizon scales, J.Aleksic, J.Kushida, K.Nishijima, et al., *Science* 2014, 346, 1080.

Search for Bosonic Superweakly Interacting Massive Dark Matter Particles with the XMASS-I Detector, K. Abe, K. Nishijima, et al., *Phys. Rev. Lett.* 2014, 113, 121301

◆リンクページ: <http://www.kn.sp.u-tokai.ac.jp/index-j.html>

◆電子メール: kyoshi@tokai-u.jp