

S01a TA 実験 1: 極高エネルギー宇宙線の粒子種とエネルギースペクトル

藤井 俊博 (大阪市立大学)、他 Telescope Array Collaboration

宇宙極高事象を解き明かす新たな手段として、宇宙空間を飛び交う高エネルギーの粒子「宇宙線」が非常に注目されている。現在までに測定された宇宙線のエネルギースペクトルは、 10^8 eV \sim 10^{21} eV という広範囲にわたり、そのエネルギースペクトルはエネルギーのべき乗に従って減少している。この中で、 10^{19} eV 以上の宇宙線は「極高エネルギー宇宙線」と呼ばれ、その運動エネルギーは人類で到達可能な1粒子あたり最大加速エネルギーよりも7桁も大きいエネルギーを持つ。そのためこの巨視的なエネルギーを持つ宇宙線の起源は、活動銀河核やガンマ線バーストといった爆発的な宇宙天体现象、または超重粒子の崩壊といったエキゾチックな物理を起源に持つと考えられているが、その起源はまだ明らかになっていない。なぜなら 10^{20} eV を超える極高エネルギー宇宙線は、1年間に 100 km² あたり1粒子と極端に到来頻度が低いためである。しかし、極高エネルギー宇宙線は銀河内外の磁場で曲げられにくいという利点を持ち、既知の天体が起源であった場合、到来方向との相関が期待される。

そのため、宇宙線の起源解明と荷電粒子天文学の確立をめざし、北半球最大の 700 km² の有効検出面積を持つ国際共同宇宙線観測実験 テレスコープアレイ実験 が、2008年から米国ユタ州で定常観測を続けている。本講演では現在までの定常観測で得られたデータから、荷電粒子天文学を議論する上で重要となる極高エネルギー宇宙線の粒子種解析とエネルギースペクトルの測定結果について報告する。