



## 最高エネルギー宇宙線

福島正己 東京大学宇宙線研究所教授、Kavli IPMU上級科学的研究員

地球に到来する一次宇宙線は、ほぼ $E^{-3}$ のべきで減少する滑らかなスペクトルをもち、到来方向は0.1%の程度で一様等方であることが知られていますが、最近のAugerとTA (Telescope Array) の観測によって $10^{20}$  eV付近では大きく様子が異なることが判ってきました。 $10^{18.7}$  eVにべきの値が切りかわる「くぼみ」があり、 $10^{19.7}$  eV以上では流量が急激におちる「カットオフ」が確認されました。カットオフを超えるエネルギーでは一様等方性も破れ、北天を観測するTAでは大熊座の方向にホットスポットの証拠がみつき、南天のAugerでは活動的な銀河Cen Aの方向で到来数が増えています。これは遠方からの宇宙線がCMB(宇宙マイクロ波背景放射)などの光子と反応してシールドされ、カットオフやくぼみの構造をつくるとともに、近傍の超銀河宇宙の物質分布を強調してみせるためと考えられ、近い未来にGZK (Greisen-Zatsepin-Kuzmin) 地平内 ( $z < \sim 0.01$ ) で起源星や起源領域が同定されて、最高エネルギー宇宙線の加速や伝搬の物理が理解されると期待されています。このためにTAX4, Auger upgradeやK-EUSOなどの新実験や拡充計画が提案されています。

