

超高エネルギー宇宙線 の観測

日比野研究室

中西海秀

総合工学演習発表会 2023年7月10日

宇宙線とは

- 宇宙線とは、宇宙空間を光速に近い速度で飛び交う高エネルギー放射線
- 宇宙粒子の正体は大体が波長の短い電磁波かニュートリノ、もしくはダークマター候補の未知の素粒子
- 1912年に、オーストリアの科学者V.F. Hessによる気球実験で宇宙由来の放射線が存在することが発見された。

宇宙線を観測 することによって

- 現在解明されていないダークマターの解明に役立つ
- 宇宙の彼方の起源を知れる



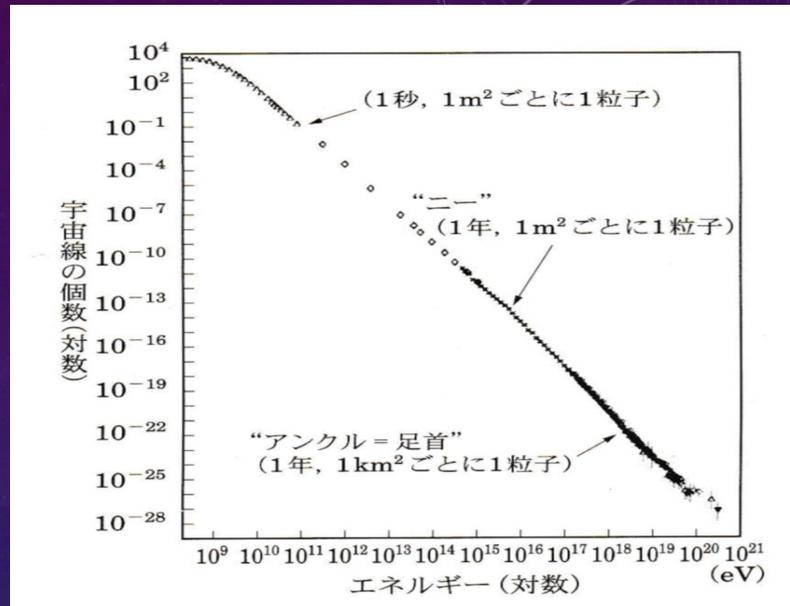
引用：[「ダークマター星」を見つけたかもしれないと天文学者が報告](#)



引用：[ダークマターやダークエネルギーは「負の質量」を持つ「Dark fluid\(暗黒流体\)」の一部だとする論文が発表される](#)

宇宙線の謎

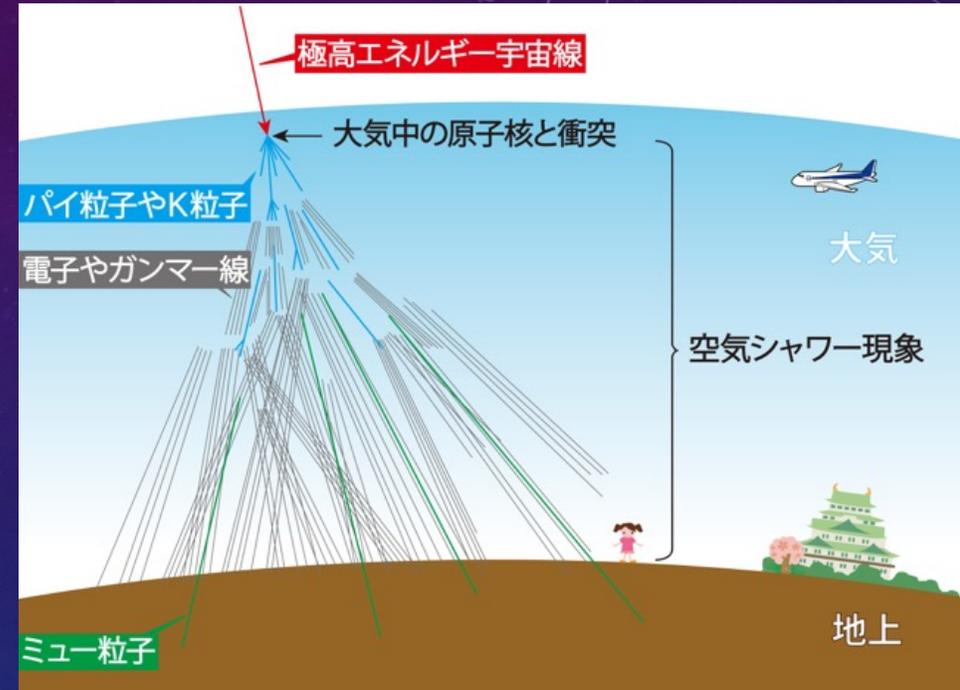
- 宇宙線がいつ、どこで高いエネルギーに加速されているのか
- エネルギースペクトルの上限値がどこにあるのか



大マゼラン雲の超新星残骸N49
の多波長合成画像

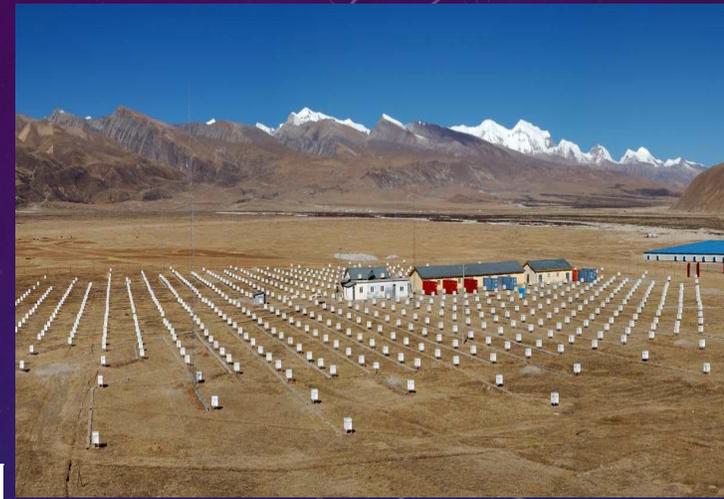
空気シャワーとは

- 高エネルギーの宇宙線が地球大気に入射する時、大気の原子核と相互作用が起きねずみ算的に2次粒子が発生すること
- 2次粒子エネルギーが相互作用で新たに粒子を作れなくなると空気シャワーは減衰していく。
- 地上に到達するのは 10^{15} eV以上の宇宙線のみ

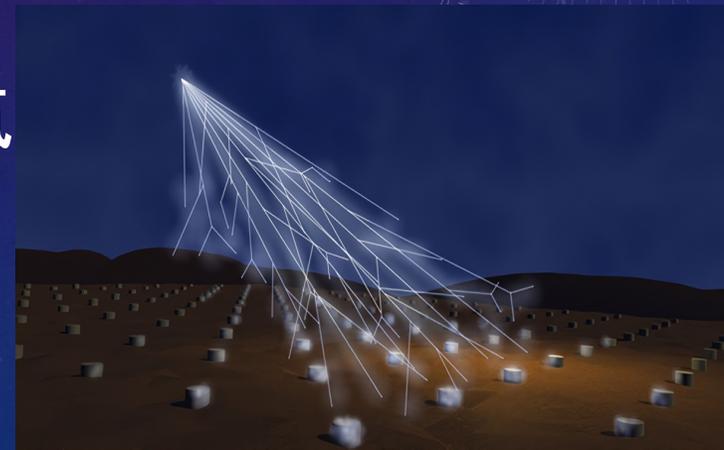


チベット/アンデス高原における 宇宙線空気シャワー実験

- **高エネルギー粒子**(10^{12}eV)を測定する装置を地上(チベット/アンデス高原)に設置し空気シャワーを観測する実験。
- チベットの上空は空気シャワーが大きく発達する大気の厚さを持っている。
- 検出器は逆ピラミッド型で上部にシンチレータを設置し、下部にシンチレータの発光で電気信号に変換し記録する。



引用: [Tibet Asy実験](#)



引用: [What are Cosmic Rays 宇宙線を知る](#)

まとめ

- 宇宙線とは宇宙空間を高速に近いスピードで飛んでいる高エネルギー放射線
- 宇宙線を観測することによって現在解明されていない宇宙の未解明の構成物質を知ることができる
- 地球の地上ではチベットやアンデスなどで空気シャワーの測定が行われている