

最高エネルギー宇宙線

中村輝石(神戸大)

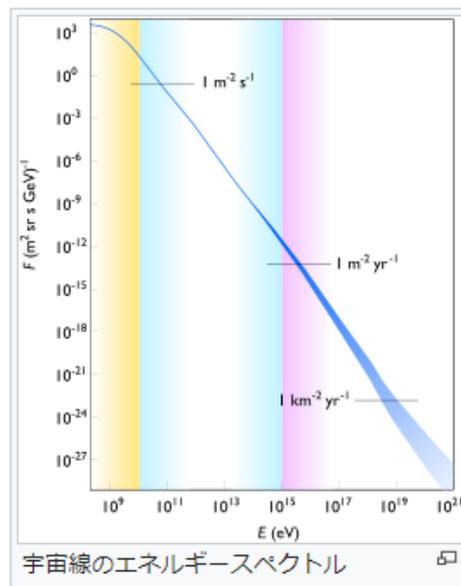
宇宙線

出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia) 』

宇宙線（うちゅうせん、英: Cosmic ray^[1]）は、宇宙空間を飛び交う高エネルギーの放射線のことである^[2]。主な成分は陽子であり、アルファ粒子、リチウム、ベリリウム、ホウ素、鉄などの原子核が含まれている^[3]。地球にも常時飛来している。

目次 [非表示]

- 概要
- 発見
- 宇宙線による被曝
- 生成される娘核種例
- 宇宙線実験
- 参考文献
- 出典
- 脚注
- 関連項目
- 外部リンク



概要 [編集]

宇宙線には太陽宇宙線や銀河宇宙線等がある^[4]^[5]。宇宙線のほとんどは銀河系内を起源とする銀河宇宙線であり、超新星残骸などにより加速されていると考えられている。これらは、銀河磁場で銀河内に長時間閉じ込められるため、銀河内物質との衝突で破碎し、他の原子核に変化することがある。実際、Li、Be、B、Sc、Vなどの元素の存在比が、太陽系内のものと宇宙線中とで大きく異なることが知られている。このため、宇宙線の元素比や同位元素の存在比を測定することで、宇宙線の通過した物質量を推測することが出来る。

エネルギーの高い宇宙線の到来頻度は極端に低くなるが、そのエネルギースペクトルは冪関数 $dI/dE \propto E^{-\alpha}$ ($\alpha \sim 3$) で近似できる。このため、宇宙線の加速は熱的なものではなく、星間磁気雲や衝撃波との衝突を繰り返すフェルミ加速のような機構が考えられる。

広義の宇宙線

- 宇宙から来るものはなんでも宇宙線分野ってことになってる

• ICRRやCRC

- Cosmic ray ?

- Astroparticle ?

- 分野の名前は宇宙素粒子か？

The screenshot shows the homepage of the Institute for Cosmic Ray Research (ICRR) at the University of Tokyo. The header includes the ICRR logo and the university name in Japanese and English. A navigation menu at the top lists: 研究所紹介 (About ICRR), アクセス (Access), 広報室 (Public Relations), リンク (Links), サイトマップ (Sitemap), 研究者向け (Reserchers), and 英語版 (English). The main content area is titled 'MENU' and lists various categories: 所長挨拶 (Director's Message), 沿革 (History), 宇宙線について (About Cosmic Rays), 各研究グループ (Research Groups), ニュートリノ (Neutrino), ICRRニュース (ICRR News), 経路運営 (Route Management), 数値員数/歴代代表者 (Staff/Former Representatives), 国際交流 (International Exchange), 成果発表と受賞歴 (Publications and Awards), 共同利用 (Shared Use), 教員一覧 (Faculty List), 技術職員一覧 (Technical Staff List), 報告書 (Reports), 人事公募 (Recruitment), 事務部 (Administration), 図書室 (Library), 計算機 (Computing), 所内向け情報 (In-house Information), 研究施設/センター (Research Facilities/Centers), 所内組織 (In-house Organization), and 重力波推進室 (Gravitational Wave Propulsion Room). The '各研究グループ' section lists several groups: スーパーカミオカンデ (Super-Kamiokande), T2K, XMASS, チェレンコフ宇宙ガンマ線グループ (Cherenkov Cosmic Gamma-ray Group), チベット (Tibet), 宇宙線望遠鏡 (TA) (Cosmic Ray Telescope for the Americas), ALPACA実験 (ALPACA Experiment), 重力波 (Gravitational Wave), 観測的宇宙論 (Observational Cosmology), 理論 (Theory), 高エネルギー天体グループ (High Energy Astrophysics Group), 一次線グループ (Primary Cosmic Ray Group), and 全天高精度素粒子望遠鏡 (Ashra) (All-sky High-precision Particle Telescope).

ニュートリノ

暗黒物質

TeVガンマ

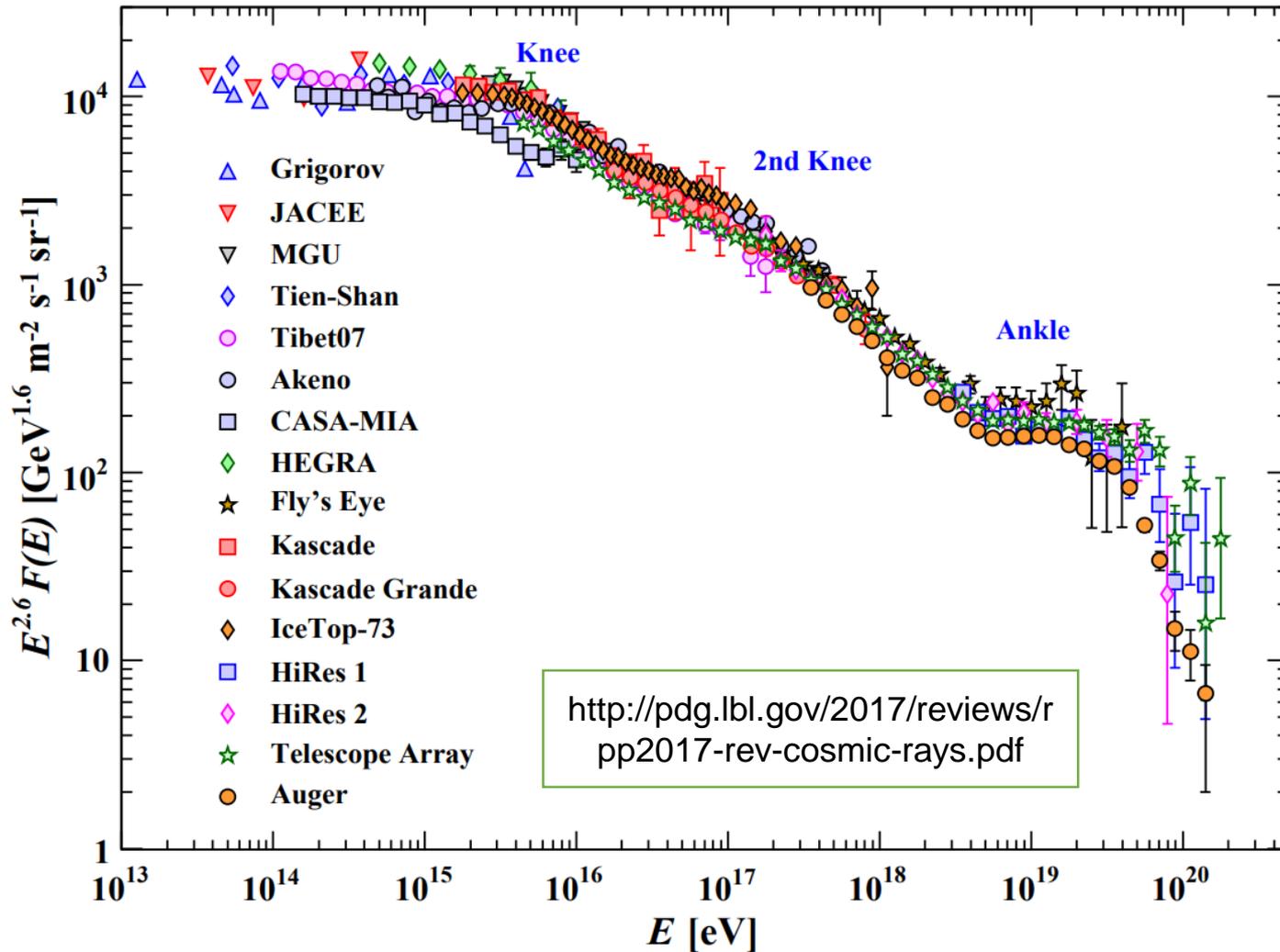
荷電粒子

重力波

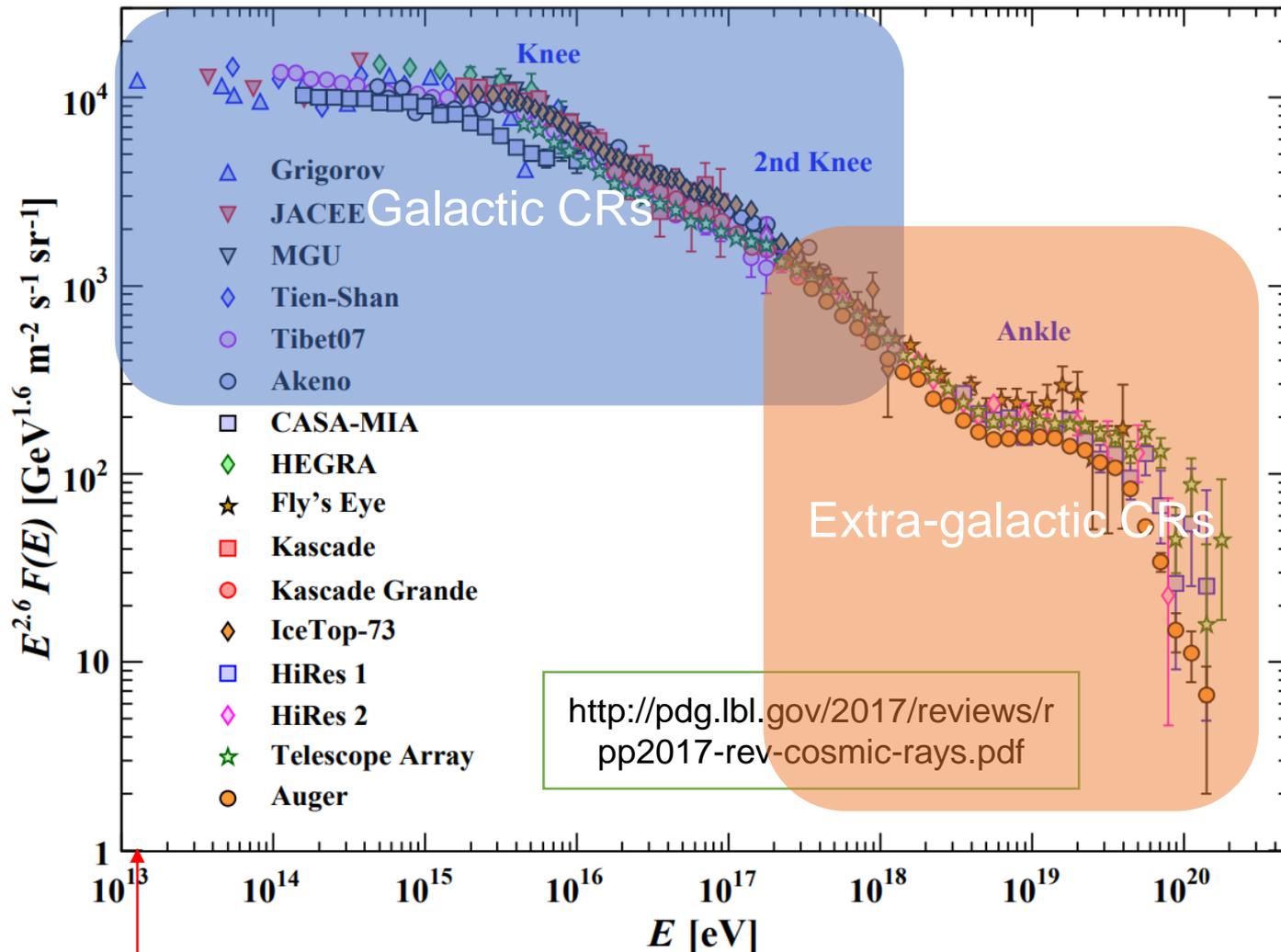
可視光

理論

最高エネルギー宇宙線



最高エネルギー宇宙線



LHC 14TeV

UHECR実験

• TA

- アメリカ ユタ州
- 表面検出器507個 680km²
- 蛍光検出器36個



• Auger

- アルゼンチン
- 表面検出器1660個 3000km²
- 蛍光検出器27個



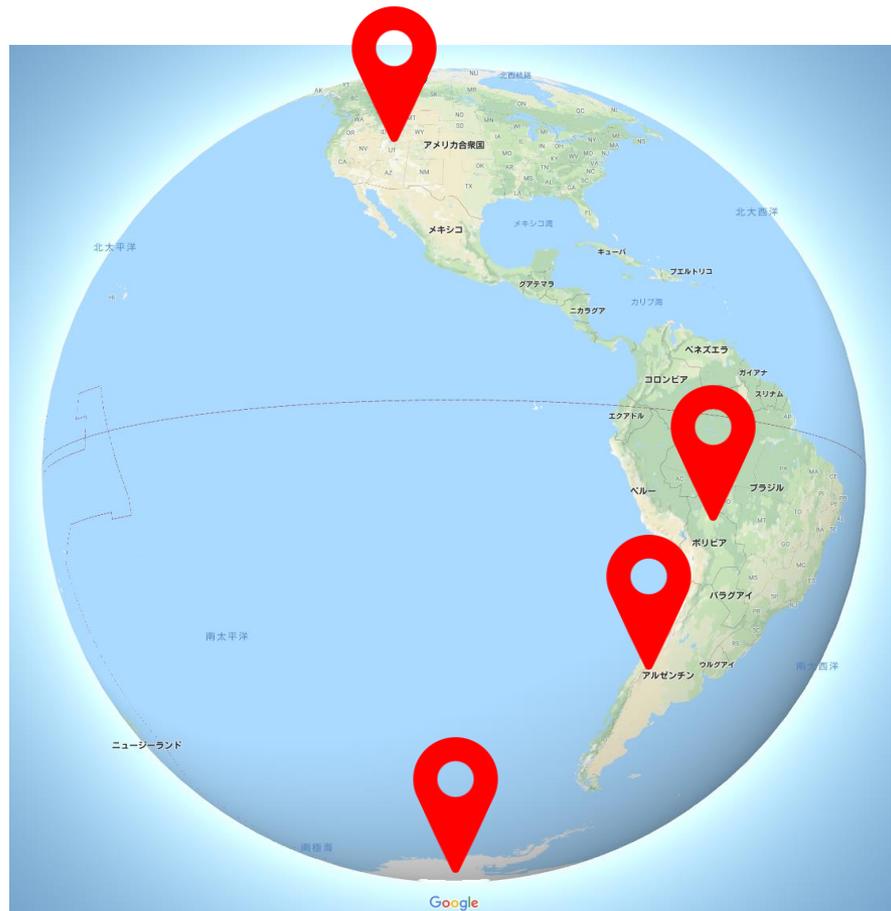
• ALPACA計画

- ボリビア
- 表面検出器401個 0.83km²
- 地下ミュオン検出器8個

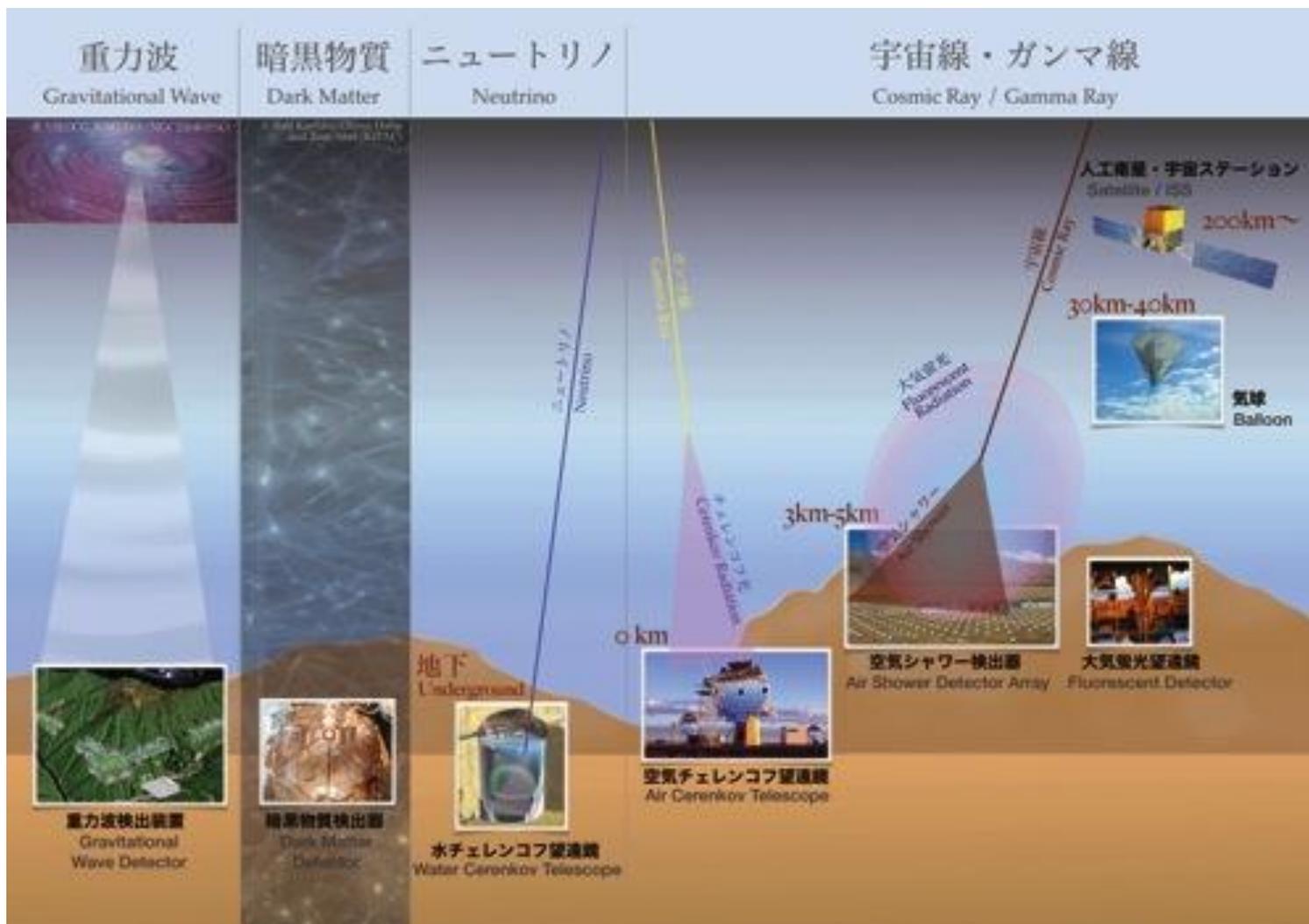
ALPACA Experiment
Andes Large area Particle detector for Cosmic ray physics and Astronomy

• IceCube

- 光電子増倍管5160個 1km³
- UHE neutrino



大気シャワー実験



大気シャワー実験



今回のトーク

- 超高エネルギーガンマ線天体の探索—ALPACA実験 加藤 勢（東大 ICRR）
- TA実験におけるバイスタティックライダーを用いた大気透明度測定 上濱 孝文（信州大）
- 大気蛍光望遠鏡における複合球面鏡の反射率測定 曾根 直宙（信州大）
- フレネルレンズ型大気蛍光望遠鏡(CRAFFT)の開発 中村 雄也（信州大）
- TALE実験の現状と今後 藤原 亮太（大阪市大）

- ATLAS-LHCf連動解析によるハドロン相互作用モデルの検証 大橋 健（名学 ISEE）
- IceCube-Gen2における新型光検出器D-Eggの南極氷河特性較正用LEDの最適化 桐木 彩由美（千葉大）