

高エネルギーガンマ線グループ 研究紹介

2023年のM1配属はいたしません。

教授	窪秀利 (東大)
准教授	藤井俊博(大阪公立大)
博士課程	岡知彦 寺内健太
修士課程	岩崎啓 長澤広武 難波宏樹

高エネルギー γ 線($10\text{GeV}\sim$)を観測する理由

- 宇宙線の起源を知りたい！
- 高エネルギー天体の仕組みを解明
- 暗黒物質探査

γ線バースト



超新星残骸



<https://www.businessinsider.jp/post-204100>

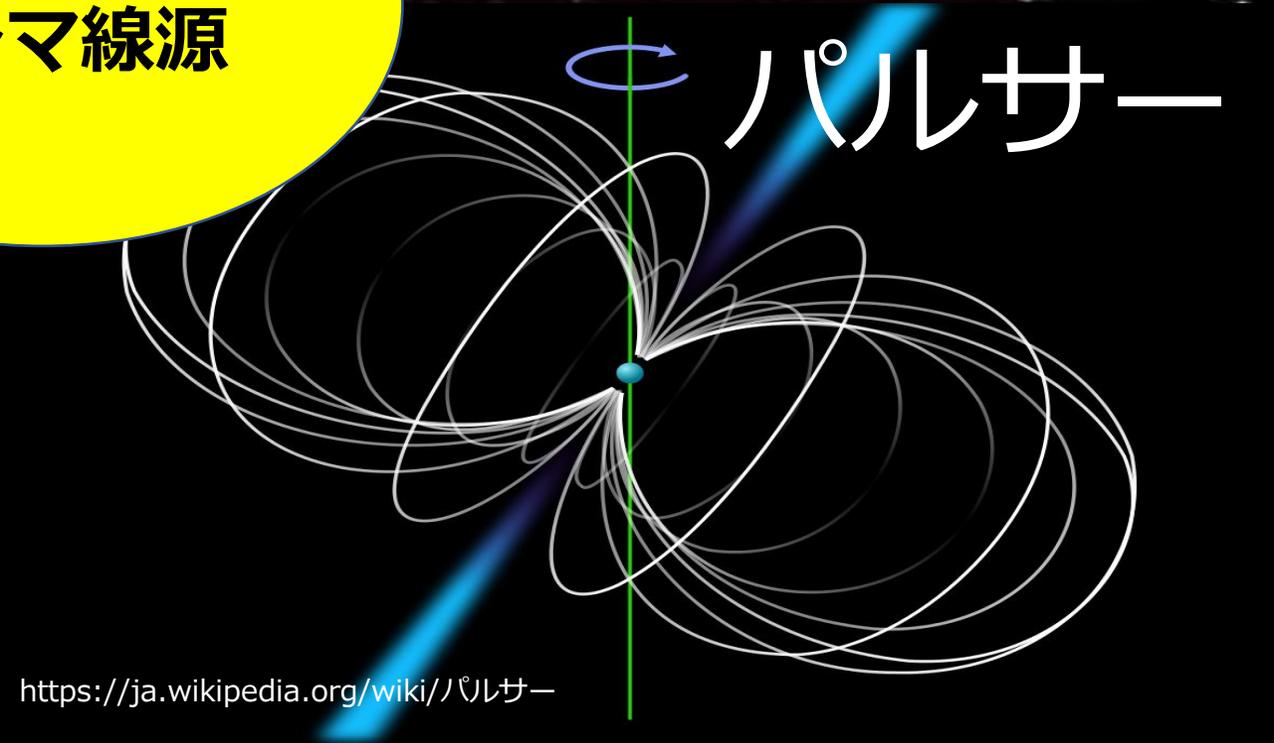
<https://ja.wikipedia.org/wiki/超新星残骸>

活動銀河核



高エネルギー
ガンマ線源

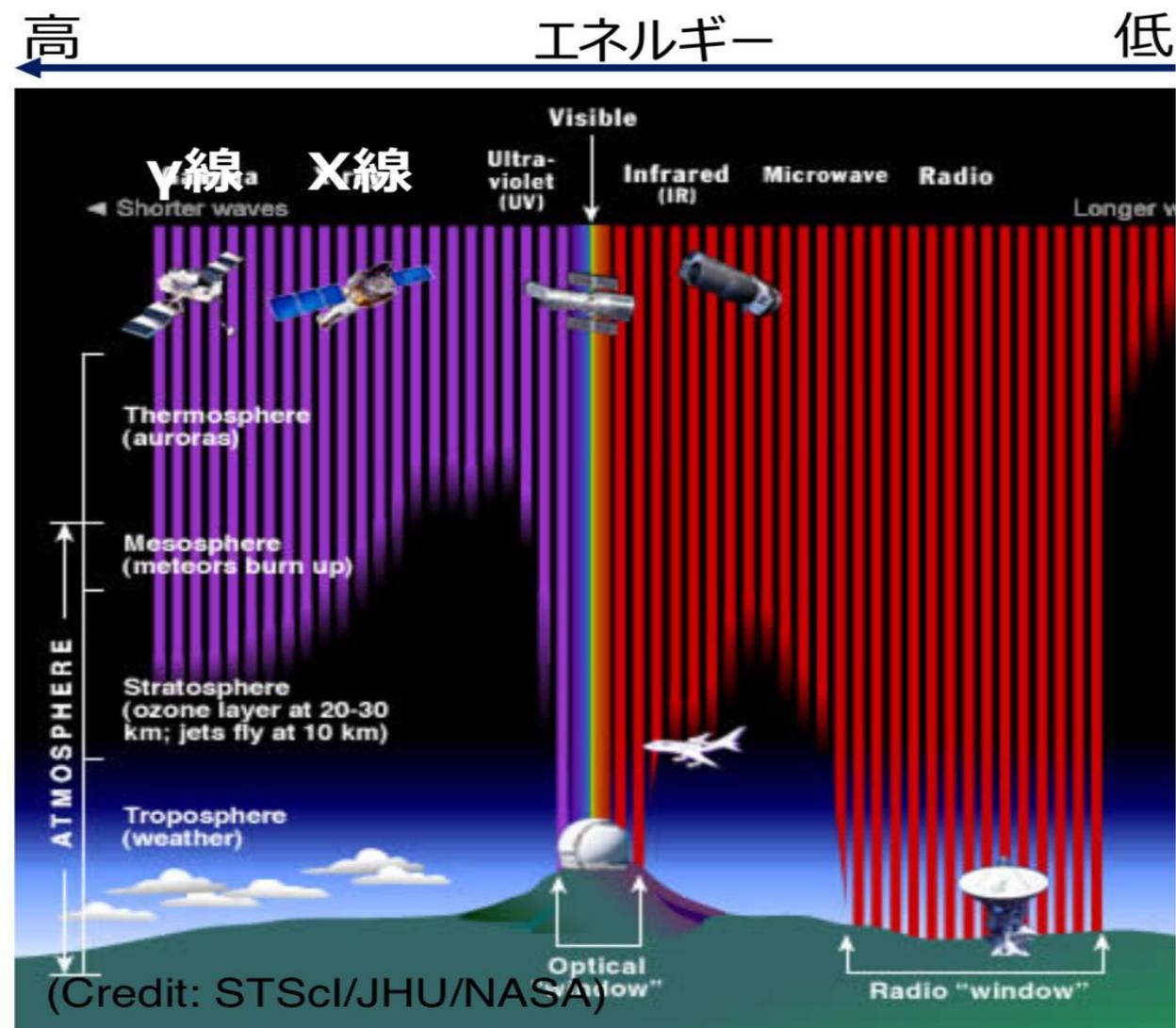
パルサー



<https://kotobank.jp/word活動銀河核-464473>

<https://ja.wikipedia.org/wiki/パルサー>

高エネルギーガンマ線観測



X線やガンマ線は地表に届かない。

⇒衛星を打ち上げて観測する。

(X~MeV γ 線)

⇒大気との反応(空気シャワー)を
観測。(TeV γ 線)

研究グループ

- FAST実験

最高エネルギー宇宙線の観測。
現在作成中。

- MAGIC/CTAグループ

数十GeV~数百TeVの γ 線を観測する。
現在すでにたくさん観測されており、
実際に解析などを行っている。

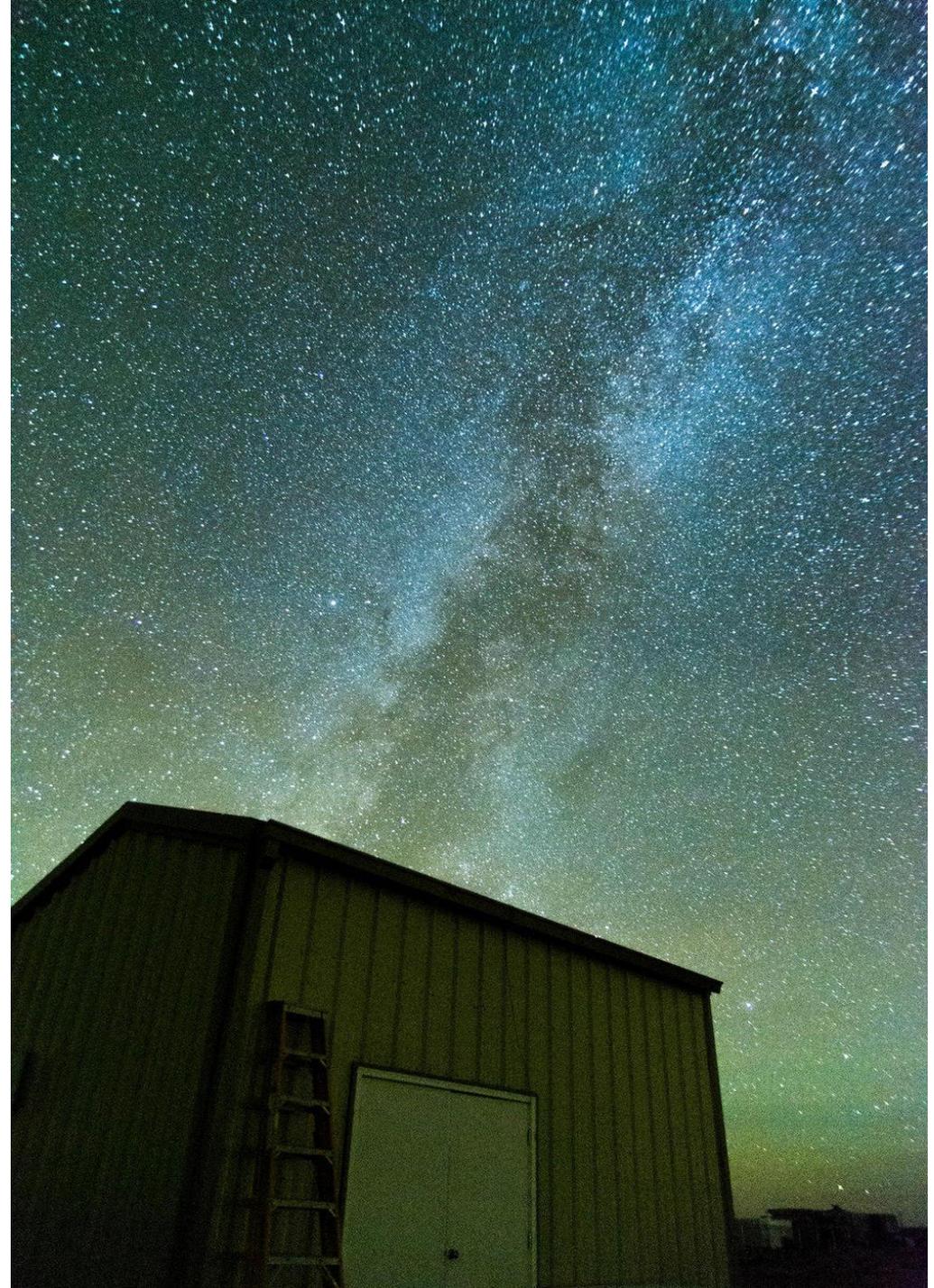




FAST実験

～最高エネルギー
宇宙線観測～

Fluorescence detector Array
of Single-pixel Telescopes



FAST実験

目的：超高エネルギー宇宙線($10^{19}\text{eV}\sim$)の観測

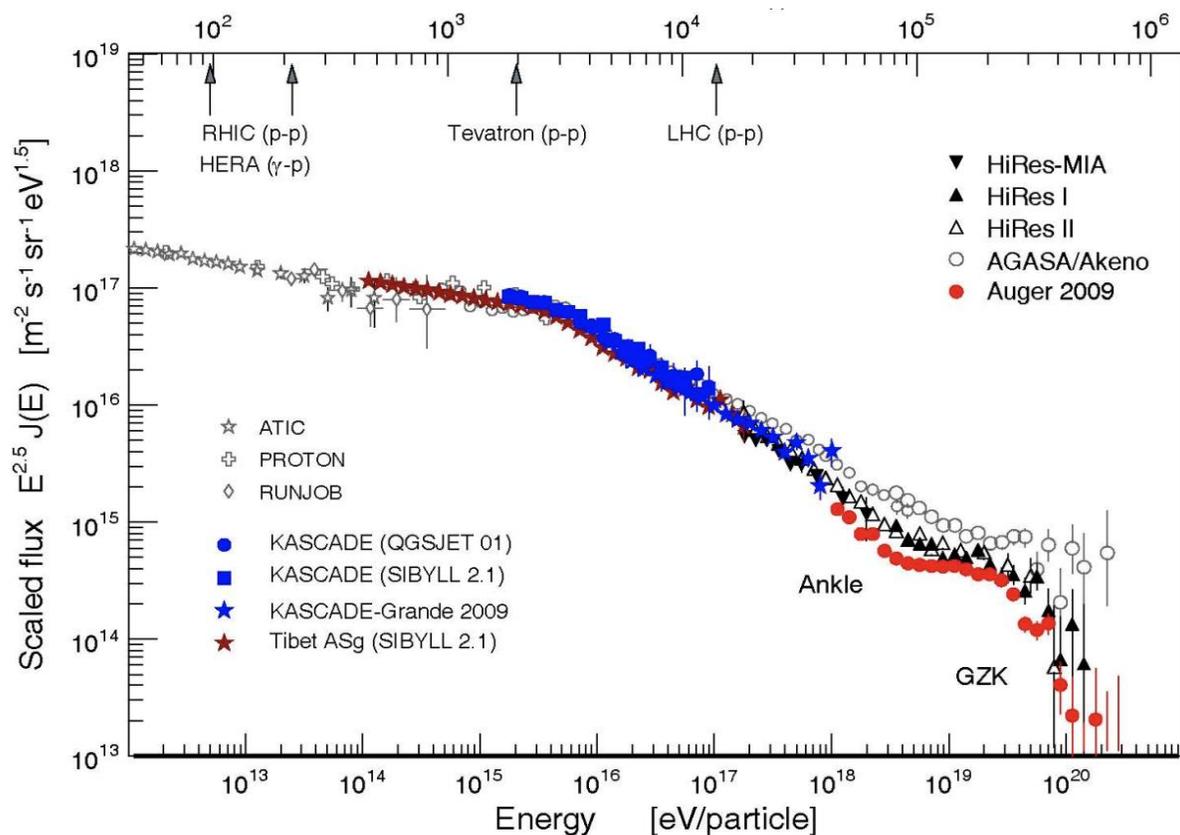
理由：超高エネルギー宇宙線は到来数が少なく、未解析部分が多い
ため新発見があるかも

問題：高エネルギー観測には広面積が必要だがコストがかかる

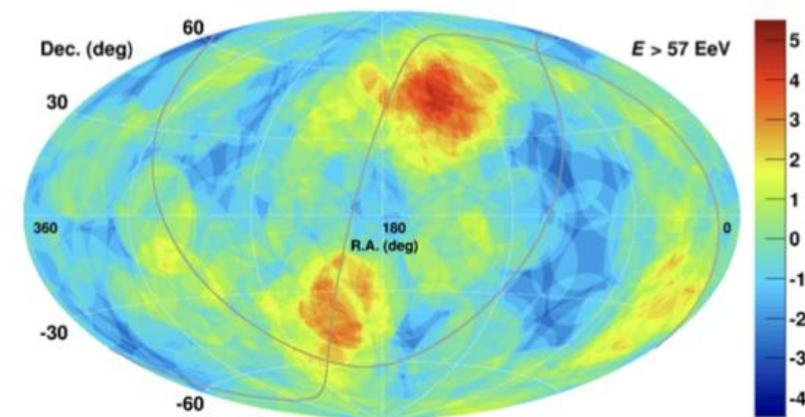
解決：検出器の低コスト化,観測面積の拡大

FAST実験

最高エネルギー宇宙線は統計量不足により、まだまだ解析の余地がある。



$>5.7 \times 10^{19}$ eV ホットスポット？

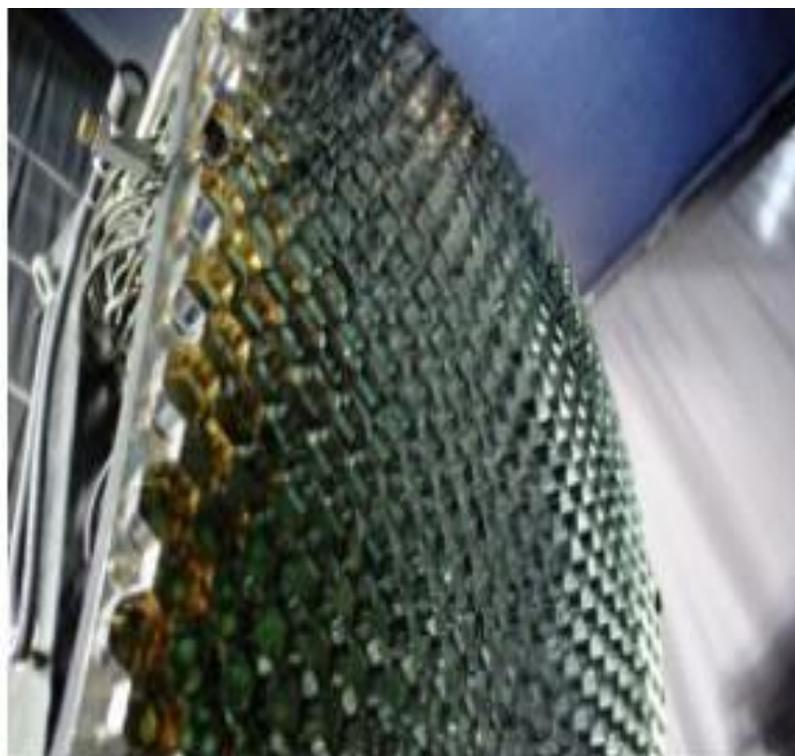


K. Kawata et al., Proc. of ICRC 2015

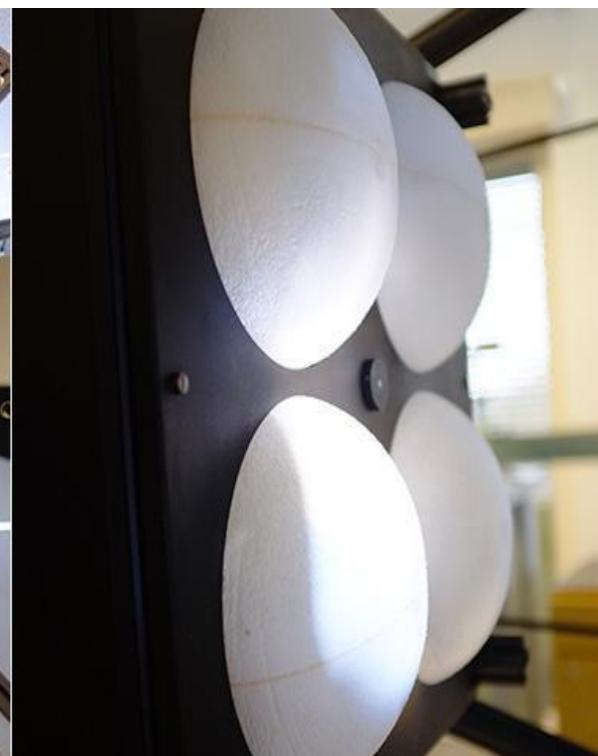
統計量不足により起源を特定できていない

FAST実験

現在の大気蛍光望遠鏡



新型の大気蛍光望遠鏡



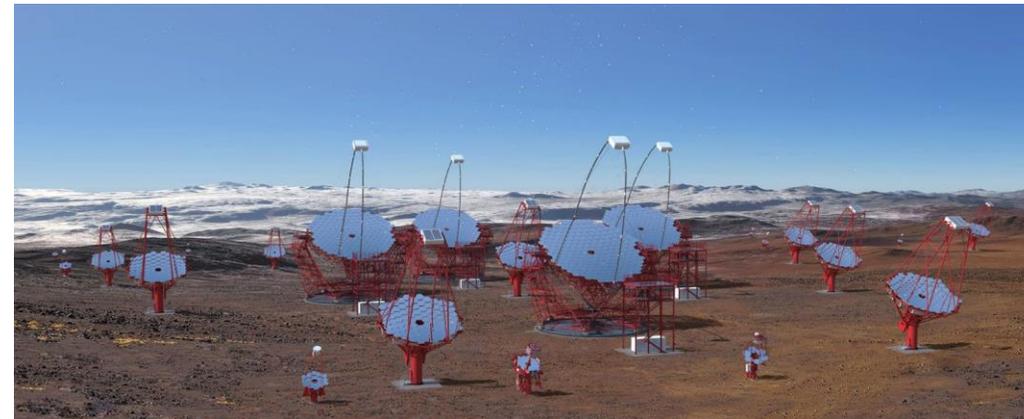
より安価なものを作成して観測事象を増やす！

Cherenkov Telescope Array (CTA)計画

北サイト(@スペイン)



南サイト(@チリ、ナミビア)



大中小の望遠鏡を118台設置予定
およそ20GeV~300TeVの γ 線を観測

Cherenkov Telescope Array (CTA)計画



リモート運用の様子

< 建設・観測スケジュール >

- ・ 2010-2020年 プロトタイプ望遠鏡 開発・建設
- ・ 2016年 北サイト建設開始
(2021年からLST2-4建設)
- ・ 2018年 LST1試験運転
- ・ 2021年 南サイト建設開始
(2023年から望遠鏡建設)
- ・ 2024年 北サイト・アレイ観測
- ・ 2026年 南サイト・アレイ観測

MAGIC (Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cherenkov Telescope)



ラパルマ島(スペイン)に2台設置
30GeV~100TeVの γ 線を観測



運用シフト中の様子