

2020(令和二)年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文: ポリビア・チャカルタヤ山宇宙線観測所における高エネルギー γ 線・
宇宙線観測のための空気シャワー実験

英文: Air shower observation for high-energy gamma ray and cosmic ray
detections at the Chacaltaya Cosmic Ray Observatory

研究代表者 常定芳基 (大阪市立大学 大学院理学研究科)

参加研究者 荻尾彰一、R. Mayta (大阪市大)、瀧田正人、塚 隆志、大西宗博、川田
和正、佐古崇志、加藤勢、横江諄衡 (東大宇宙線研)、堀田直己 (宇都宮大)、土屋晴文
(日本原子力研究開発機構)、宗像一起、加藤千尋、木原 渉、高 柚季乃 (信州大)、
塩見昌司 (日本大)、齋藤敏治 (東京産業技術高専)、西澤正己 (国立情報学研)、日比野
欣也、有働慈治 (神奈川大)、片寄祐作、三井嘉子、千石由佳子、八木沢夏穂、大浦敏宏、
中田大樹 (横浜国大)、大嶋晃敏、柴田祥一、小井辰巳、山崎勝也 (中部大)、小島浩司
(愛知工大)、多米田裕一郎 (大阪電気通信大)、田中公一 (広島市立大)、田島典夫 (理
研)、Pedro Miranda (サンアンドレス大学, Bolivia)、中村佳昭 (高能物理研究所、中
国)

研究成果概要

南半球では近年、銀河中心周辺やFermi Bubbles等広がった領域にPeVatronやDark matter
の存在が示唆されるガンマ線・ニュートリノ観測結果が登場し、本計画 (ALPACA実験) のよ
うな高感度広視野連続観測によるガンマ線観測が次の重要なステップとなる。また、南天で
はHESSソース等多数の高エネルギーガンマ線放射天体の観測が期待される。本計画は、その
他にKnee領域宇宙線エネルギー化学組成の解明、南半球での宇宙線異方性の測定や宇宙線中
の太陽の影の観測による太陽地球間磁場構造の間接測定等の研究が可能な多機能実験計画
である。

2018年度に、Chacaltaya Plateau (標高4740m)にあるALPACA建設予定地において、
ALPAQUITA用のインフラストラクチャーの建設が始まった。2019年度に電力、水道、フェンス、
実験小屋等の整備が完了予定であった。しかし、新型コロナウイルス問題のために国内外の
教育・研究活動及び海外渡航が自粛になり、一部の完成は2021年度に延期を余儀なくされた。

また、2019年度に設置予定のALPAQUITA実験 (ALPACA実験の地表空気シャワー観測装置の約
1/4規模、約18,000m²) で使用する1m²プラスチックシンチレーション検出器97台が現地に到着
し、組み立て作業中である。その他、ALPAQUITA空気シャワー観測装置の性能評価をするた
めのモンテカルロシミュレーションやALPAQUITAに地下ミュオン観測装置の一部を加えた
ケースを想定したモンテカルロシミュレーションの論文をAstroparticle Physicsに投稿予
定である。ただし、ALPAQUITA実験の建設も新型コロナウイルス問題の継続により、2021年度

にずれ込むことになった。また、ALPACA実験の半分規模を建設するための科研費（基盤研究 S：東大宇宙線研・瀧田）が採択された。それに合わせて100 TeV領域ガンマ線観測に最適な Half ALPACA実験の配置図をモンテカルロシミュレーションにより決定した（図1）。

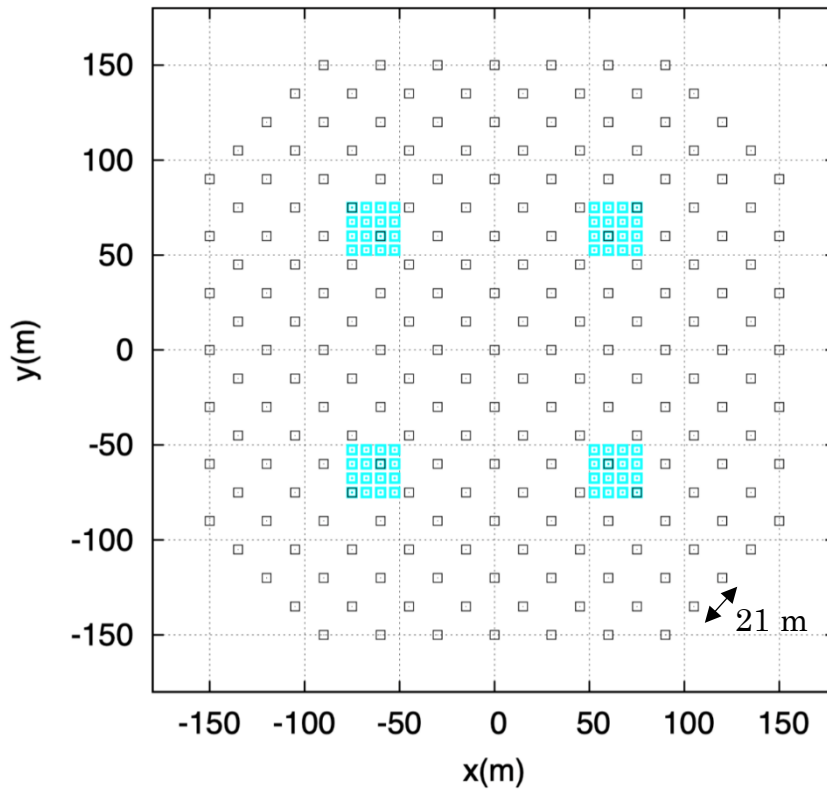


図1 Half ALPACA 実験の配置図。白い四角は 1 m^2 プラスチックシンチレーション検出器（200 台で総面積 $83,000 \text{ m}^2$ の空気シャワーアレイ）を表し、大きな水色の四角は地下ミューオン観測装置（総面積 3600 m^2 ）を表わす。

1. 国内会議発表

R2 年秋の物理学会(オンライン)2 講演、R2 年春の物理学会(オンライン) 3 講演
 その他 ISEE 研究会等 2 講演

2. 国際会議発表：

AAPPS-DACG Workshop on Astrophysics, Cosmology and Gravitation等で 2 presentations

3. Publications

該当なし。

整理番号 F21