

平成 28 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：ボリビア・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（大阪市大）、瀧田正人、大西宗博、川田和正、佐古崇志（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（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（横浜国大）、大嶋晃敏、柴田祥一（中部大）、小島浩司（愛知工大）

研究成果概要

これまでボリビア・チャカルタヤ山宇宙線観測所で行われていた **BASJE** は終了し、あらたな日本・ボリビアでの共同宇宙線観測プロジェクトが始まった。“Sub-PeV” エネルギーのガンマ線および宇宙線を広視野高稼働率で観測し、ガンマ線天文学、および宇宙線の起源解明を目指す新しい南天実験である。5月に日本から数名がボリビア・サンアンドレス大学を訪問し、共同プロジェクトの立ち上げに合意した。空気シャワーアレイ建設サイトをチャカルタヤ山中腹 4740m 地帯（図 1 参照）に決定し、またプロジェクト名称は **ALPACA**（Andes Large area PArticle detector for Cosmic ray physics and Astronomy）と決定した。



図 1: アンデス高原（ボリビア、標高 4740m）の実験場所（Chacaltaya Hill）。

ALPACA 実験は広視野(約 2sr)連続観測宇宙線望遠鏡である総面積 83,000m² 空気シャワー観測装置 (1m²のプラスチックシンチレーター検出器を 15m 間隔で配置) と総面積 5,400m² の地下大型水チェレンコフ型ミューオン観測装置で構成され、その2つの観測装置の連動実験を軸にしたプロジェクトである。図 2 に ALPACA 実験の概要図を示す。

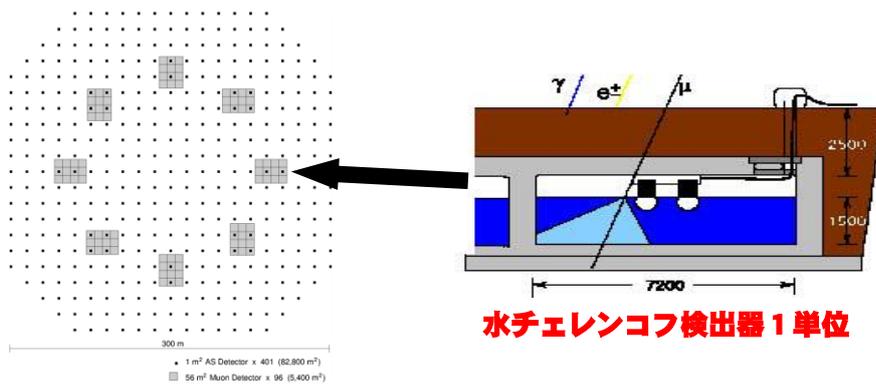


図2: ALPACA実験の検出器配置図。小さな白抜き四角が1m²空気シャワー電磁成分検出器(401台)、灰色四角が地下ミューオン検出器(総面積5400m²)を表す。

装置開発では、使用する 1m²シンチレーション検出器の粒子入射位置依存性の測定、検出器内の塗装反射材選定と特性評価、さらには光電子増倍管からの信号を取得するエレクトロニクスの開発が完了した。

ALPACA 実験のパイロット実験として、まず約 1/10 スケールの空気シャワー実験 ALPAQUITA を行うことになった。ALPAQUITA 空気シャワーアレイで使用する資材の SHIPPING の準備を行い、2017 年秋からの ALPAQUITA 空気シャワーアレイ建設開始の準備が整った。

ALPACA プロジェクトに関する進捗状況は 2016 年 9 月と 2017 年 3 月の日本物理学会および天文学会で公表した。また、ISVHECRI2016 等いくつかの国際会議においても ALPACA プロジェクトの現状報告を行った。