

平成23年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：チベット高原での高エネルギー宇宙線の研究

英文：Experimental Study of High-energy Cosmic Rays in the Tibet AS γ Experiment

研究代表者 東京大学宇宙線研究所・准教授・瀧田正人

参加研究者

弘前大・教授・南条宏肇、・教授・雨森道紘、宇都宮大・教授・堀田直己、作新学院大学・教授・太田周、埼玉大・名誉教授・水谷興平、神奈川大学・教授・湯田利典、・教授・白井達也、教授・立山暢人、・教授・日比野欣也、・助手・有働慈治、横浜国大・教授・柴田慎雄、・助教・片寄佑作、・研究員・佐古崇志、・院生・郷昌樹、・院生・浅井孝行、・院生・元山達朗、湘南工大・教授・杉本久彦、国立情報学研・准教授・西澤正己、都立産業技術高専・教授・齋藤敏治、甲南大学・名誉教授・山本嘉昭、・名誉教授・坂田通徳、・教授・梶野文義、東大宇宙線研・助教・大西宗博、・非常勤技術職員・小林孝英、・研究員・川田和正、・研究員・陳鼎、・院生・吉越功一、・院生・中尾優太、信州大学・教授・宗像一起、・特任教授・安江新一、・准教授・加藤千尋、・院生・稲葉智基、・院生・小財正義、・院生・正川友朗、理化学研究所・研究員・土屋晴文、早稲田大学・教授・鳥居祥二、・客員教授・笠原克昌、・助手・小澤俊介

研究成果概要

1. Tibet-MD計画

100TeV領域(10-1000TeV)ガンマ線天文学の開拓を目指すTibet-AS+MD Project: Tibet Air shower array + Muon Detector array Project)に関する議論及び外部資金申請が活発に行われている。我々は最終的には約1万平方メートルの地下大型水チェレンコフミュオン観測装置を建設し、100TeV領域ガンマ線の低雑音観測を計画している。平成22年度はその第1段階として、1万m²の地下大型水チェレンコフミュオン観測装置の一部として建設中である3300m²の地下水チェレンコフミュオン検出器コンクリート水槽部分の建設が行われた。平成23年度には、コンクリートプールの1/4の部分に防水塗料を塗布し、水槽光電子増倍管の装着を行った。



図1 Tibet-MDの水槽内部。左図は光電子増倍管を水槽に装着している場面である。右図は装着した光電子増倍管の様子である。最小ユニット50m²に対して2本の光電子増倍管が装着されている。これは、一つには故障時の予備として、また今一つには、アクシデンタルノイズが問題となる場合に2本の光電子増倍管の信号のコインシデンスを取ることによってノイズ除去能力を高めるためである。

来年度は残りの3/4の防水塗料塗布と光電子増倍管装着、高電圧・信号ケーブル等のエレクトロニクス配線、Tibet-IIIの地表アレイの復元、ケーブル用ドレインの復元、ミューオン検出器水槽への給水、DAQシステムの作成を行う。データ取得開始は平成24年を予定している。

2. Tibet-YAC計画

Knee領域重粒子成分のエネルギースペクトル観測を目指すTibet-YAC: Tibet air shower core detector array計画を推進している。平成21年度にはYACのプロトタイプ検出器16台を用いたパイロット実験YAC-Iが開始された。YAC-Iで取得されたデータはモンテカルロシミュレーションと良く合っていることが確認された。平成22-23年度にかけて約100台の空気シャワーコア観測検出器（バースト検出器）を製作し、空気シャワー観測装置の中心付近に設置した。陽子選別に重点を絞るYAC-IIについても平成24年度のデータ取得開始を目指している。



図2 空気シャワーコア観測装置YAC-IIを構成する約100台のバースト検出器。主として陽子成分を選別するように調整されている。

3. 国際会議発表：ICRC2011等3つの国際会議で19 presentations

4. 査読付論文：3本

- “Cosmic-ray energy spectrum around the knee observed with the Tibet air-shower experiment”, M. Amenomori et al., *Astrophysics and Space Sciences Transactions*, **7**, 15-20 (2011).
- “Cosmic-ray energy spectrum around the knee obtained by the Tibet experiment and future prospects”, M. Amenomori et al., *Advances in Space Research*, **47**, 629-639 (2011).
- ”Observation of the Fermi pulsar catalog at TeV energies with the Tibet air shower experiment”, M. Amenomori et al., *Astrophysics and Space Sciences Transactions*, **7**, 211-215 (2011).

整理番号

