

平成20年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：大型ミュオンテレスコープによる銀河宇宙線強度の観測

英文：Observation of Galactic Cosmic Ray by Large Area Muon Telescope

研究代表者 名古屋女子大学短期大学部・生活学科教授(平成21年3月31日まで)・小島浩司
参加研究者

大阪市立大学・名誉教授・川上三郎, 名誉教授・伊藤信夫

大阪市立大学・大学院・理学研究科・教授・林 嘉夫, 准教授・荻尾彰一, 技術職員・松山利夫
宇宙線研究所・助教・林田直明, 研究員・野中敏幸

信州大学・理学部・教授・宗像一起, 准教授・加藤千尋

信州大学・全学教育機構基幹教育センター・准教授・安江新一

中部大学・工学部・工学基礎教室・教授・柴田祥一

山梨大学・工学部・教授・本田 建

朝日大学・経営学部・教授・森下伊三男

大阪市立大学・大学院・理学研究科・D3大嶋晃敏, D1奥田剛司, D1南野真容子

信州大学・大学院・工学研究科・D1伏下 哲

大阪市立大学・大学院・理学研究科・M1宮内 仁

信州大学・大学院・工学研究科・M1宮原裕之, M1吉村資巧

研究成果概要

プリカーサー現象の成因は、磁気雲前面に生じた衝撃波により生じた磁力線の方向に対するロスコーン効果によりその方向の宇宙線が一時的に減少するものと考えられることが、我々の平成18年度までの解析により確実となった。またこれまで得られたデータ解析から、ロスコーン型の異方性が予想された様にIMF方向に出現する事が、インド、ウーティと明野観測所の2カ所で同時に観測された。

この事は、一日の宇宙線の強度変動がディフュージョン・コンベクションモデルによって説明される事が初めて観測により明らかになった事を意味する。昨年度までの解析からCMEの到着時間の約5時間~24時間前にプリカーサー現象が観測され、7例(約35%)についてはIMFの方向と非常に高い相関がみられる事などが判明した。また、プリカーサー現象の強度とそれに続くフォービッシュ減少の強度の間に相関が認められた。今回の解析結果から、ロスコーン型の異方性が通常の日にも存在する事が判明したので、宇宙天気予報を行うためには、これらの現象のより詳しい解析が必要であると考えられる。インド・Ootyで行われているGRAPES-3 実験との連動でデータを収集している。現在太陽活動はもともと静穏な時期にあたっており、顕著なフレアは発生しなかったため基礎的なデータの収集に終わった。平成19年度に至りコンデンサーの劣化によるトラブルに加えて、落雷等による停電が頻発し、検出系及び記録系電子回路のトラブルがかなりみられ、平成20年度当初ではほとんど稼働できない状況であった。平成20年度中の作業によりこの様な状況は部分的に改善され、3つのミューステーションのうちM8ステーションの再稼働させる事ができた。今後残りの2ステーションも再稼働させ、今後の太陽活動上昇に備えたい。

これまでの数年間のデータ解析で、統計量が大きい特徴を生かして、大面積・高精度ミュオン望遠鏡の特徴を生かした、太陽風速度変動によるミュオン強度変動の関連性について解析を行ったの5年間のデータを解析した結果、日平均では、明野とOotyに共通する関連性も見られ、両ステーションの経度差と共通視野における観測を通して宇宙線による太陽圏空間の電磁場環境の3次元構造を解析する目途がたつた。現象の例を下に示す。この現象が宇宙空間で発生していて、Ootyと明野のローカルな関連現象ではないことが観測データにより確認された。

平成21年度以後、太陽活動が上昇し、期待通りフレアの発生が増加傾向に転じれば、これらの観測データの解析によりプリカーサー現象及びフォービッシュ減少のメカニズムが明らかになれば、より定量的な条件での精密なモデル化が期待できる。

整理番号