

平成 22 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：乗鞍岳におけるミュオン強度の精密観測 英文：Space weather observation using muon hodoscope at Mt. Norikura
研究代表者	信州大学理学部・教授・宗像 一起
参加研究者	信州大学理学部・准教授・加藤 千尋 信州大学・特任教授・安江 新一 名古屋女子大・教授・小島浩司 東大宇宙線研・技官・青木利文 信州大学大学院生・稲葉智基、小財正義、正川友朗、山際瑤子
研究成果概要	<p>前年度冬季の積雪により太陽電池パネル架台が雪圧で変形したが、昨年夏の調査では電源供給には支障が見られなかったため、今冬はそのままの状態でも連続観測を開始した（図 1 参照）。ただし、その後観測所のネットワークが不通となったため、観測をモニターできない状態が続いている。来夏に観測所開所後、チェックをして対策を講じる必要がある。</p>  <p>図 1. 雪圧で変形した太陽電池パネル架台（左）と変形により表面が破損した太陽電池パネル（右）。</p> <p>2006 年 12 月に GMDN で観測された CME の地球到来（SSC）に伴う大地磁気嵐の loss-cone（LC）前兆現象を詳細に解析した。このイベントでは、LC 型強度分布が期待される IMF に沿う太陽方向が南半球低緯度であり、Sao Martinho（ブラジル）、Hobart（オーストラリア）のミュオン計で明瞭な前兆現象が観測されている。乗鞍・名古屋のミュオン計では前兆現象そのものは観測されていない。解析の結果、このイベントでは SSC に 28 時間先だって前兆現象が観測されており、太陽面上で CME が発生してわずか 7 時間後には、惑星間空間に LC 型強度分布が存在していたことが判った。また、SSC 以前の約 10 時間には宇宙線強度の増加も観測されており、衝撃波との正面衝突で加速され</p>

た宇宙線によるものと考えられる。この結果は、宇宙線強度の増加として現れる前兆現象を、初めてミュオン計で詳細に捉えたものとして注目される。

最後に、GMDNの1ミュオン計であるホバート宇宙線計（オーストラリア・タスマニア州）の検出面積が、9 m²から16 m²に拡張され、2010年12月から新観測が始まった（図2参照）。この拡張は、名古屋大学太陽地球環境研究所「地上ネットワーク観測大型共同研究（重点研究）」として実施されたが、これによって、GMDNによる全天のカバレッジを向上させるとともに、ホバート宇宙線計の計数率を約2倍に増やし統計精度を上げることが出来た。



図1. 新設された架台上に設置された新宇宙線計。1 m²のプラスチック・シンチレータ検出器が上下2層に各16（4x4）台設置されており、上下層間（上層検出器の下）には厚さ5cmの鉛層が敷かれている。上層の重量を支える梁鋼材が見える。

研究成果発表論文：

- A. Fushishita, et al., “Precursors of the Forbush Decrease on 2006 December 14 observed with the Global Muon Detector Network (GMDN)”, *Astrophys. J.*, **715**, 1239-1247, 2010.
- A. Fushishita, et al., “Drift effects and the average features of cosmic ray density gradient in CIRs during successive two solar minimum periods”, *Advances in Geosciences*, eds. W. H. Ip and M. Duldig (World Scientific Publishing Co., USA), **21**, 199-210, 2010.
- M. Tokumaru, et al., “Relation between loop-shaped interplanetary disturbances and the magnetic flux rope”, *Advances in Geosciences*, eds. W. H. Ip and M. Duldig (World Scientific Publishing Co., USA), **21**, 211-216, 2010.

整理番号