

# 乗鞍岳におけるミューオンの精密測定

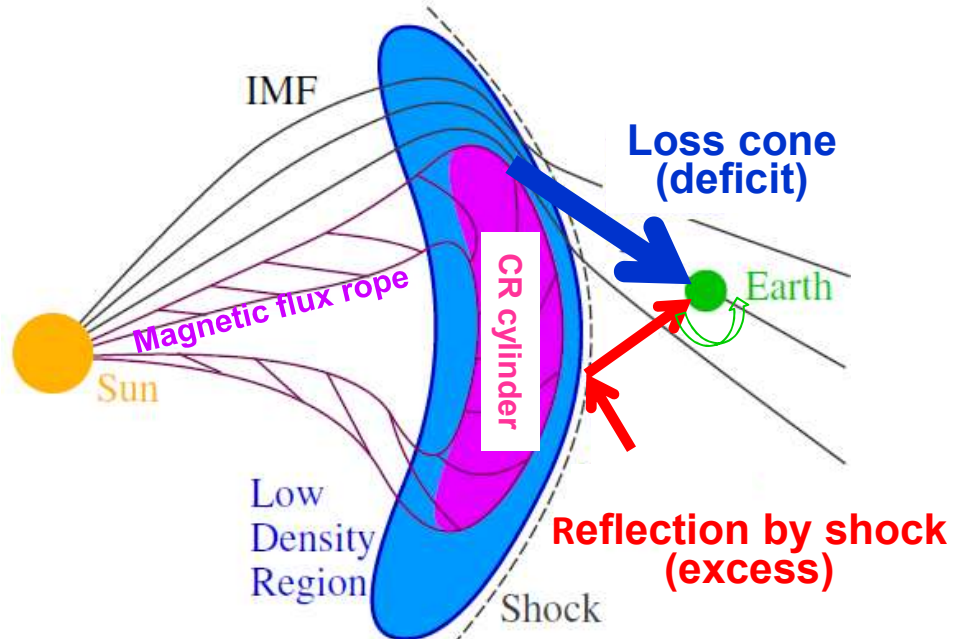
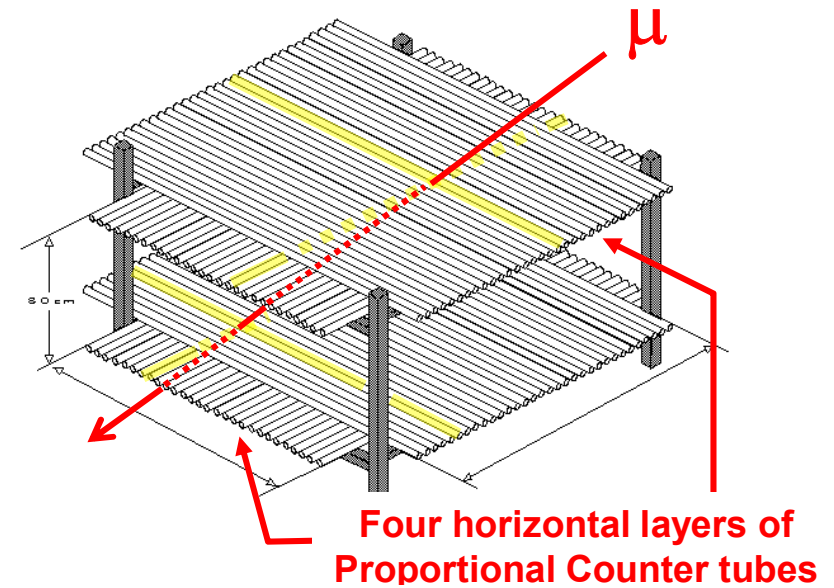
宗像一起、加藤千尋、中村佳昭、大島貴広、小池俊輝(信州大理)、  
青木利文(ICRR)、小島浩司(愛工大)

物品費(FPGAレコーダ用回路素子ほか):490千円

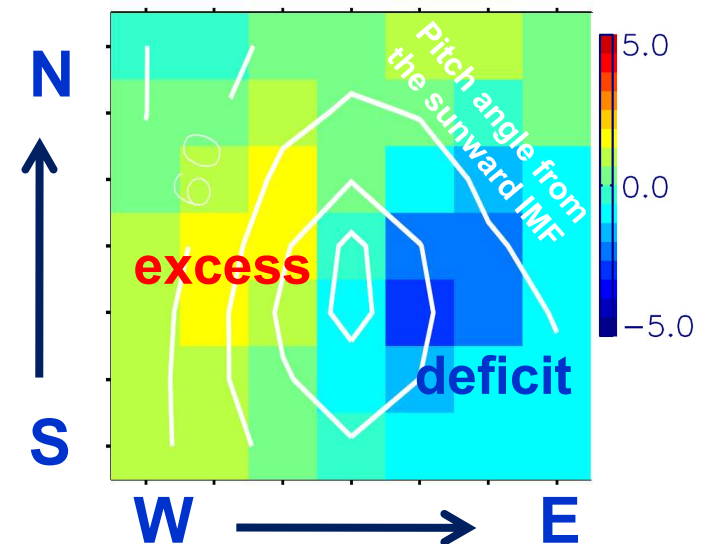
旅費(松本 $\leftrightarrow$ 乗鞍、松本 $\leftrightarrow$ 柏):100千円

- Atmospheric temperature correction  
⇒ 11y/22y modulation in muon data.
- CR observations at Syowa station in Antarctica (NIPR project).

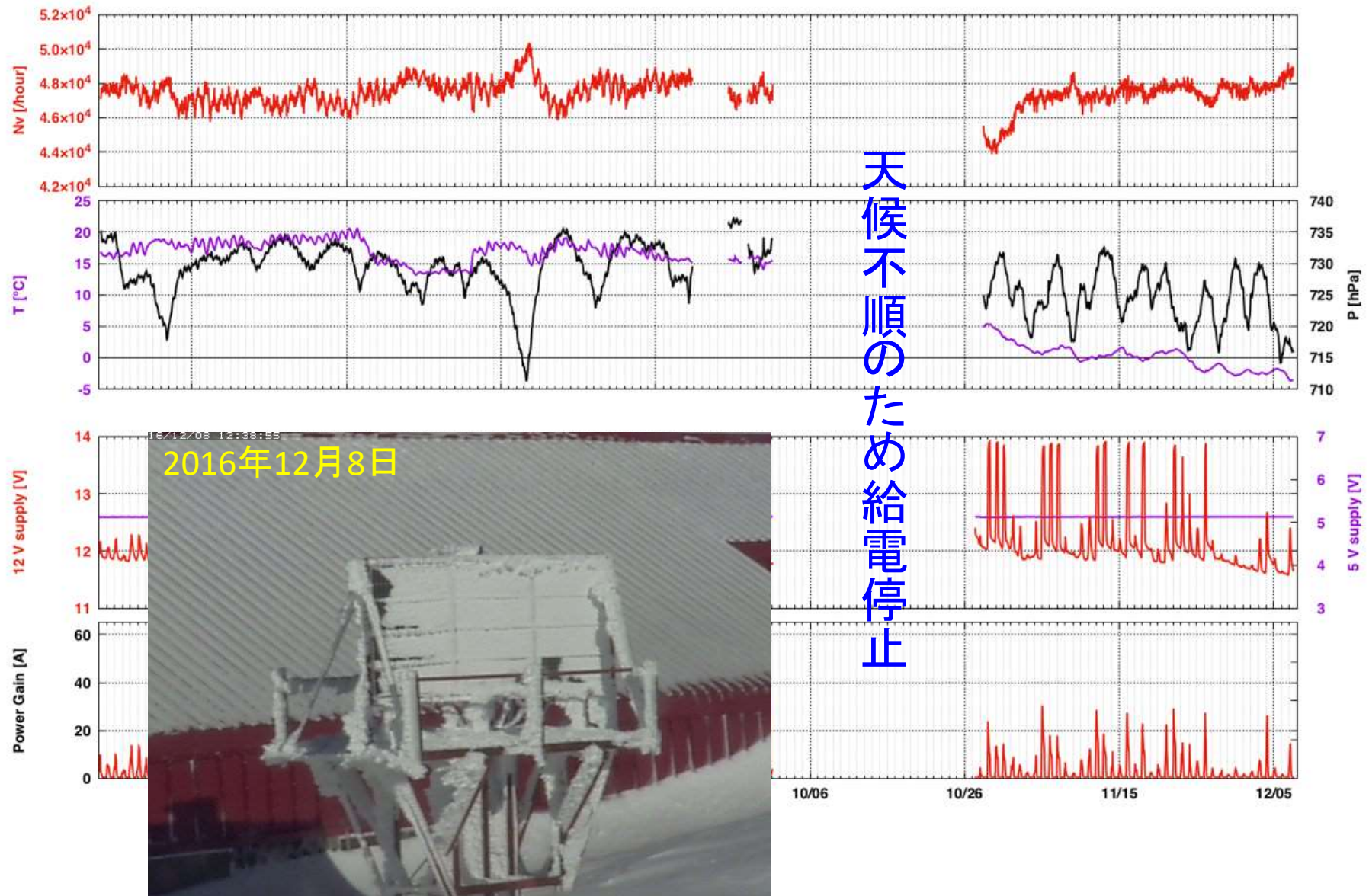
# 乗鞍ミュオン計



2D map of 1 hour data (2006 12/14 08:30UT)



# 2016年度状況





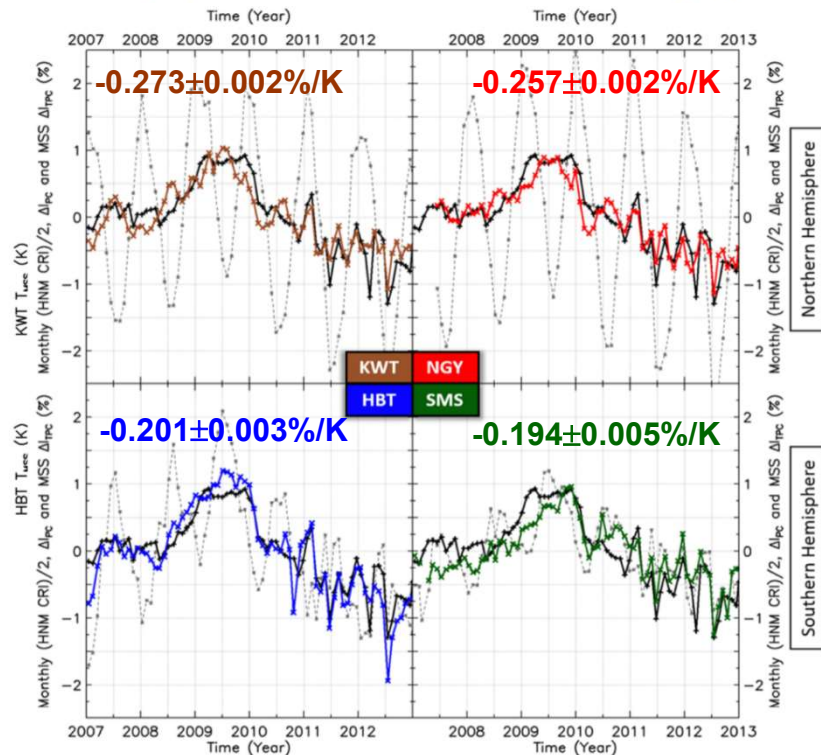
# Correction of GMDN data for the atmospheric temperature effect

(Mendonça+ ApJ 830:88 2016)

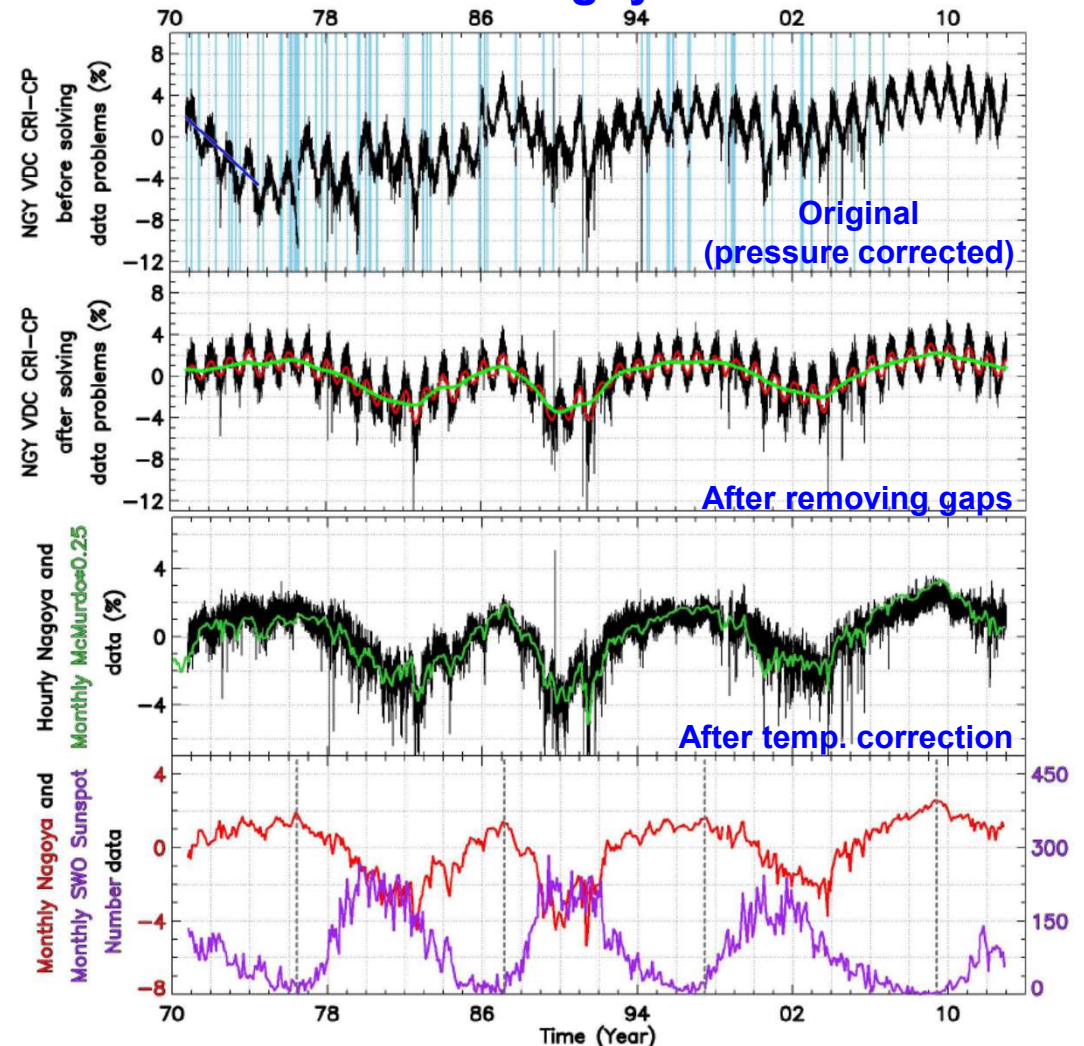
Mass Weighted Method:

$$\Delta I_T = \alpha_{\text{MSS}} * \Delta T_{\text{MSS}}$$

$$T_{\text{MSS}} = \sum_{i=0}^n w[h_i] * T[h_i] \quad w[h_i] = \frac{x[h_i] - x[h_{i+1}]}{x[h_0]}$$



Nagoya-V



# Cosmic ray observations at Syowa station in Antarctica for space weather study

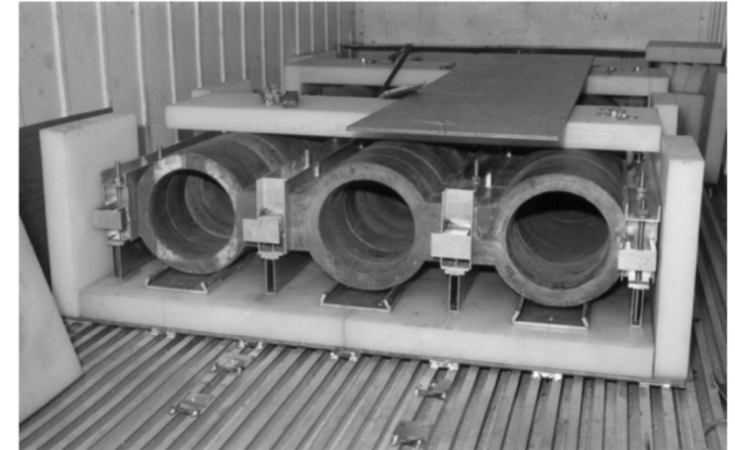
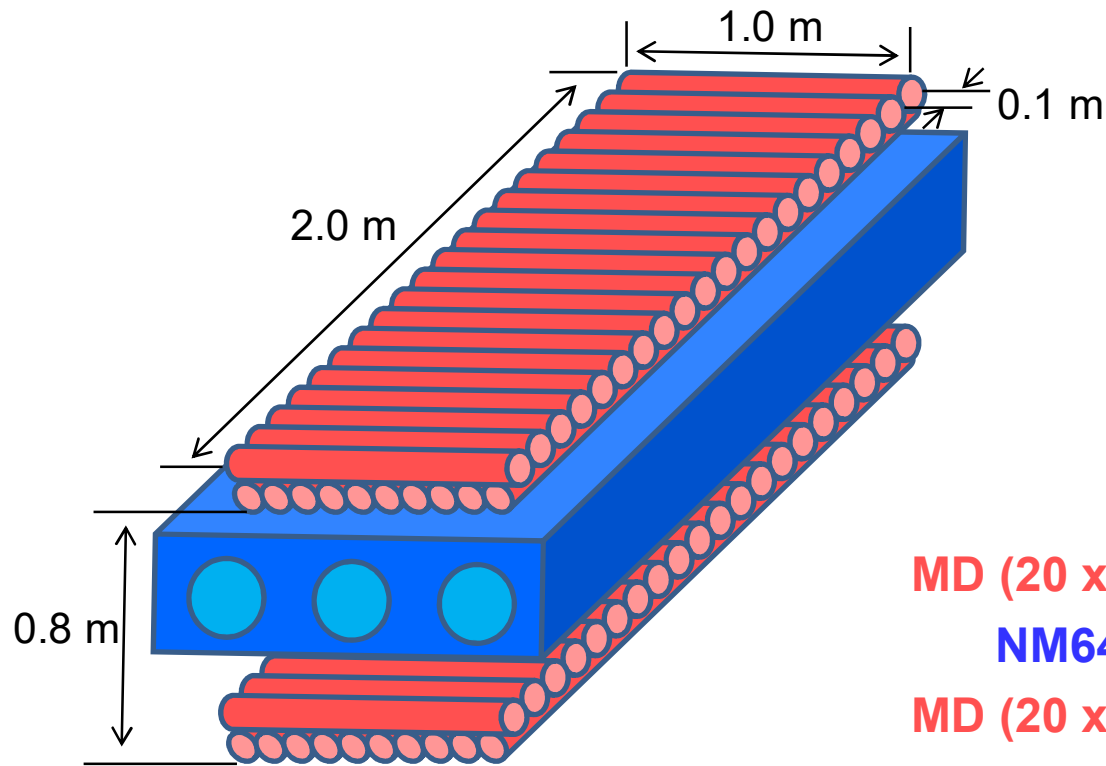


**K. Munakata**, C. Kato (Shinshu Univ.)  
A. Kadokura, R. Kataoka (NIPR)  
P. Evenson (Univ. of Delaware)



- CR observations with muon detector (**MD**) and neutron monitor (**NM**) at Syowa.

# Arrangements for the project



MD (20 x- & 10 y-PRC tubes)

NM64 (3 BP28 tubes)

MD (20 x- & 10 y-PRC tubes)

- MD using four x-y layers of proportional tubes will be constructed above & beneath leads of NM64 between.
- Two pairs of MD & NM64 will be installed in two 12 ft insulated containers.

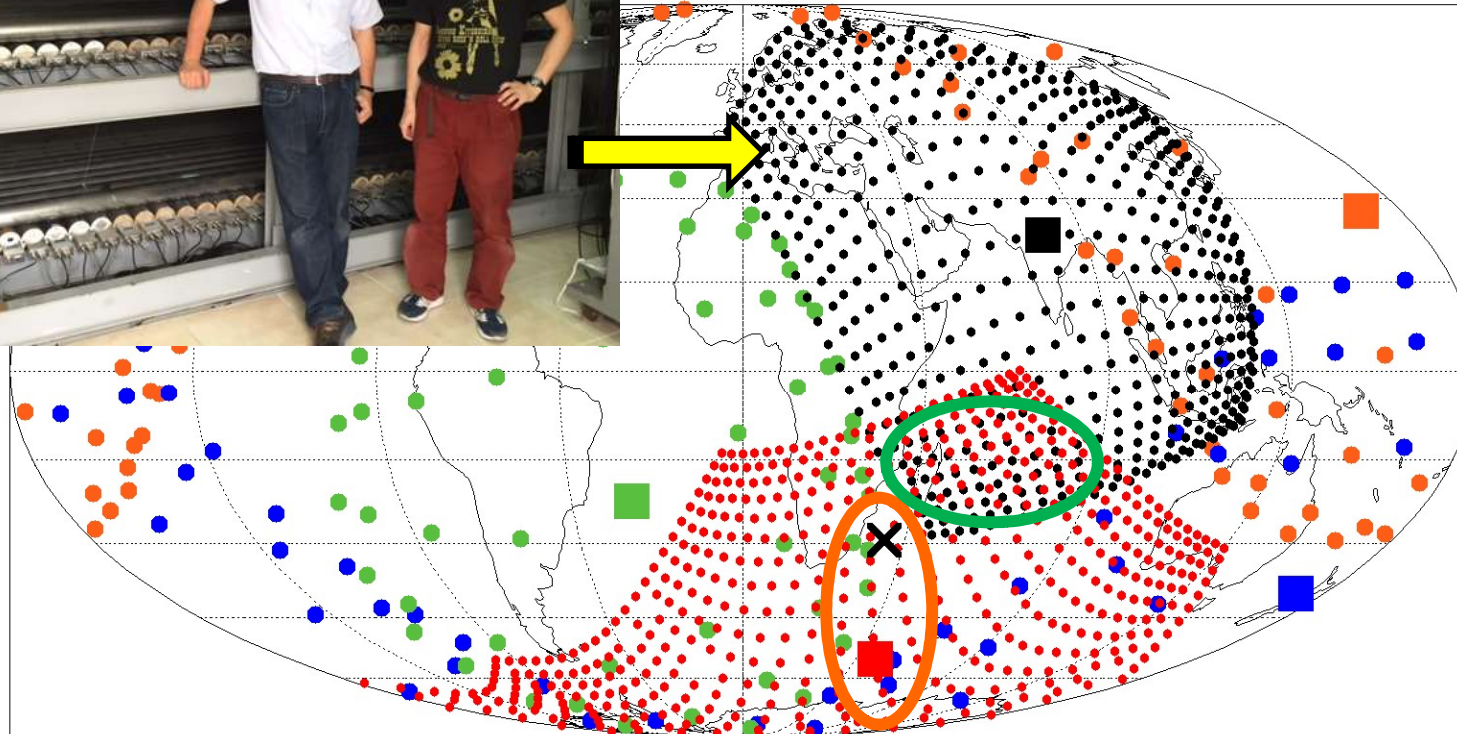


Full-scale (25m<sup>2</sup>) MD started operation  
in March 2016



# ations at Syowa

(X) and MD (■•)



Nagoya  
Hobart    SaoMartinho  
Kuwait    Showa  
Showa (NM)    X    ■ : "Vertical" of MD

- Can observe CRs from the **same direction at different rigidities** for the first time.
- Viewing directions of MD well overlap with the GMDN.  
⇒ making **precise inter-normalization** possible.

# ま と め

- 乗鞍ミュオン計は、冬季閉鎖後の天候不良により10月中は観測を停止したが、その後11月に観測を再開して現在観測中。
- ミュオン計データの大気気温効果を補正し、11/22年周期の長周期変動も解析可能になった。
- 極地研プロジェクトとして、南極昭和基地での宇宙線観測を準備中。
  - ⇒ ・NMとMDによる同地点観測
  - ・拡張されたKuwait MD (GMDN) との共同観測

本共同研究へのご支援に感謝します。