

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

大嶋晃敏^A、小島浩司^B、柴田祥一^A、伊藤信夫^C、荻尾彰一^C、
加藤千尋^J、川上三郎^C、鈴木建司^A、高丸尚教^A、田中公一^I、中
村享^H、野中敏幸^E、林嘉夫^C、林田直明^K、松山利夫^C、宗像一
起^J、森下伊三夫^F、P.K.Mohanty^D、S.K.Gupta^D、
S.C.Tonwar^D、S.K.Dugad^D

中部大^A、愛知工大^B、阪市大^C、Tata基研^D、東大宇宙線研^E、
朝日大^F、IPMUG^G、高知大^H、広島市大^I、信州大学^J、神奈川
大学^K

日本とインドの国際共同ミュオン観測

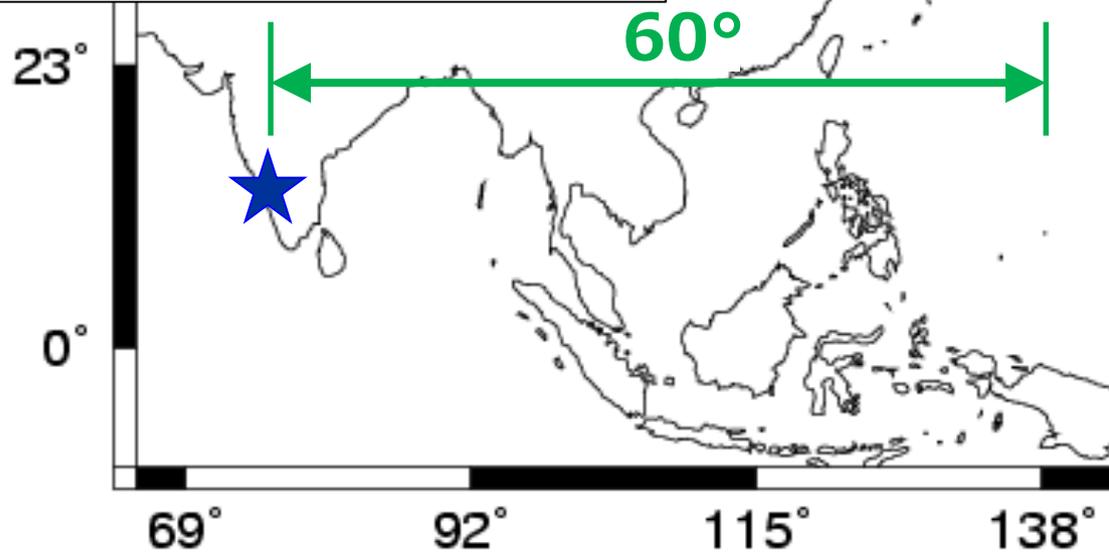
69° 92° 115° 138° 161°



GRAPES-3実験



46°



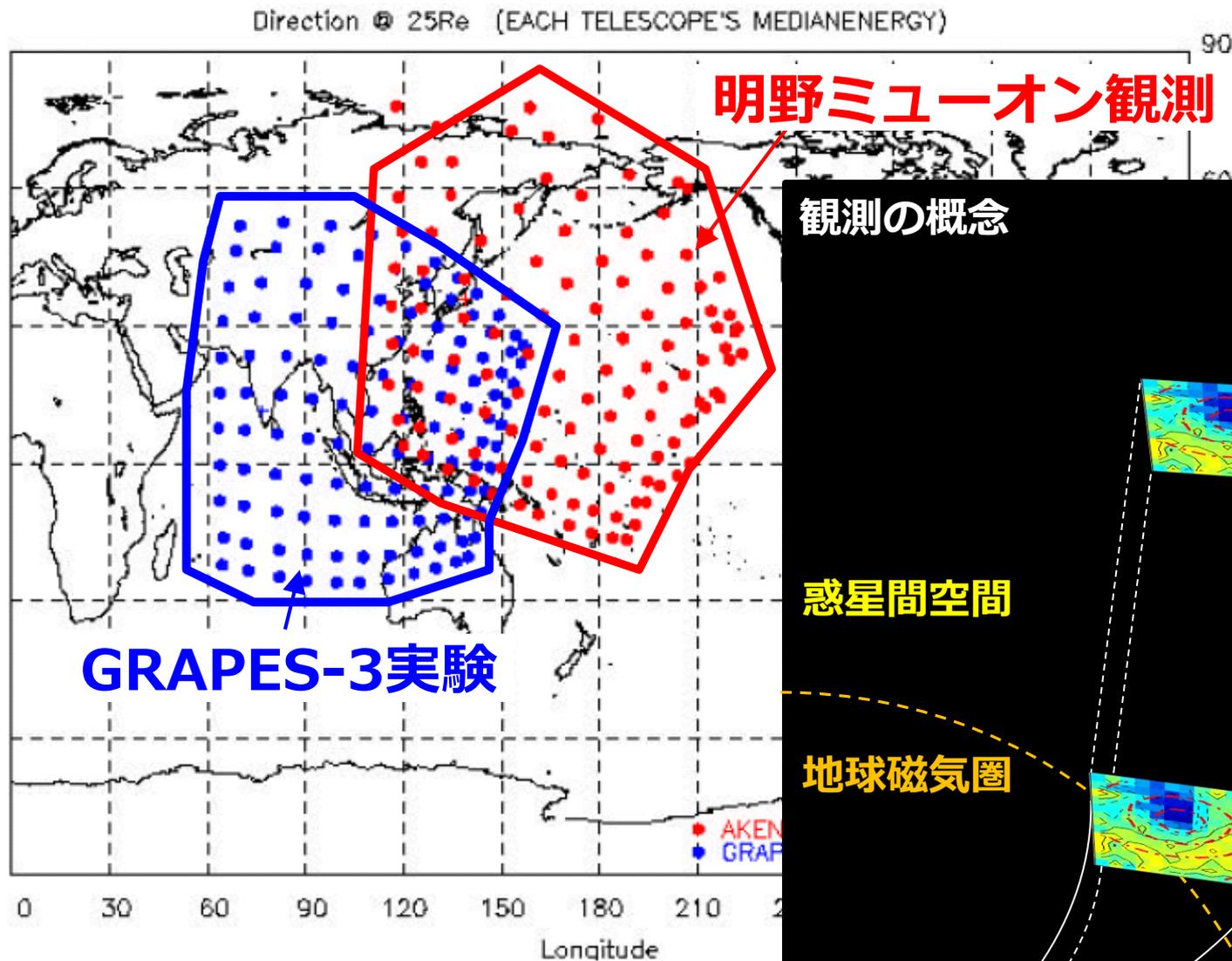
60°



明野ミュオン観測

- 3.5時間 (60°) の時間差を利用した惑星間空間の同時観測。

明野とGRAPES-3の観測視野と概念図



観測の概念

宇宙線強度分布

惑星間空間

惑星間空間磁場 (IMF)
での磁気旋回半径：
~0.36 AU
@77 GV (中央剛度)

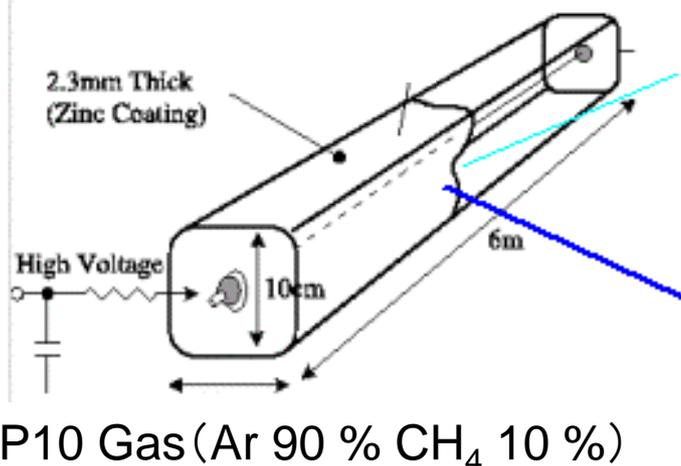
地球磁気圏

地球磁場 (~100 x IMF)
25地球半径 (= 1/1000 AU)

- 169方向を同時観測
- 25地球半径で視野が重複

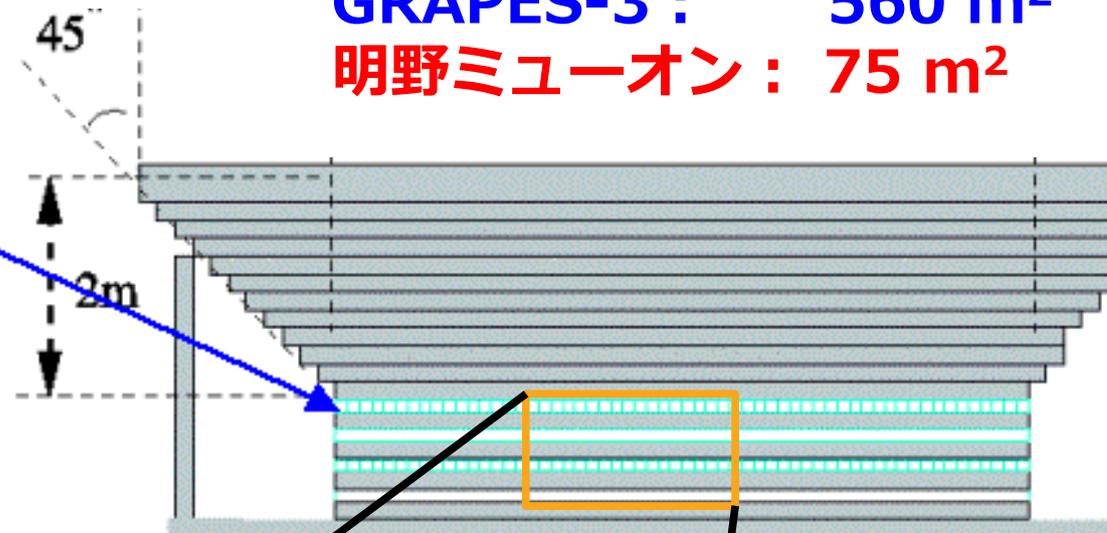
ミュオン検出器の概要

比例計数管



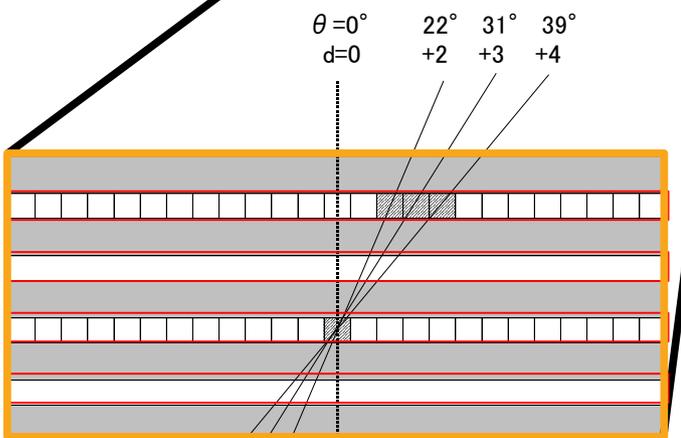
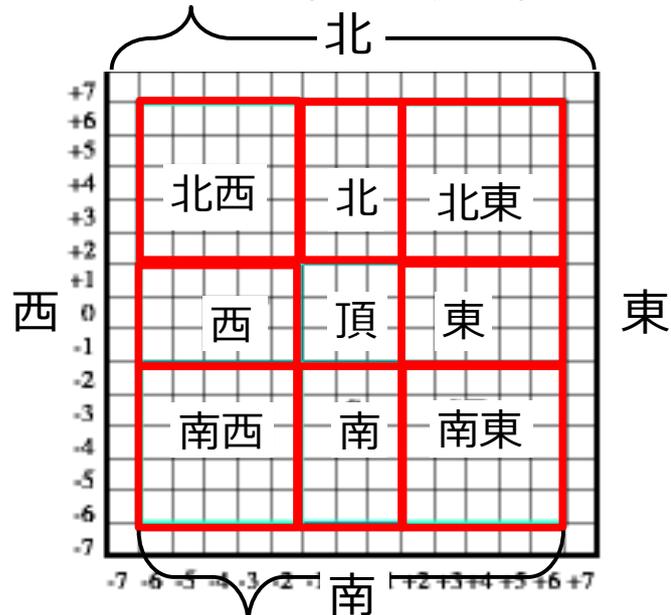
検出器面積

GRAPES-3 : 560 m²
明野ミュオン : 75 m²



2種類の方向集計方法

15×15の細かい分解能



4層を通過するミュオンのヒットパターンを検出。



GRAPES-3 ミューオン検出器 (2021年現在)



- 場所：インド・タミルナド州Ooty
- 標高：2,200 m
- 東経：76.7°、北緯：11.4°

COVID-19のため、ミューオン検出器の拡張工事は止まっているが、観測は継続。

明野ミューンオン観測



- 場所：宇宙線研究所明野観測所
- 標高：900 m
- 東経：138.5度、北緯：35.8度
- 総面積：75 m² (計3基)
- M1, M5, M8

面積は、
GRAPES-3の7分の1



M1



M5

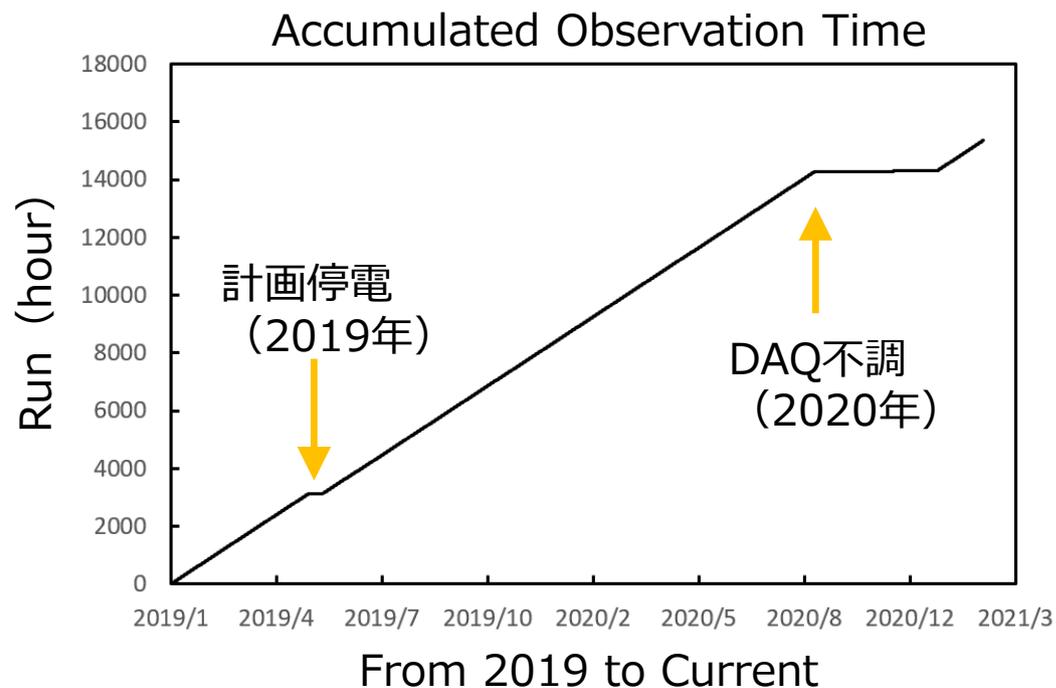
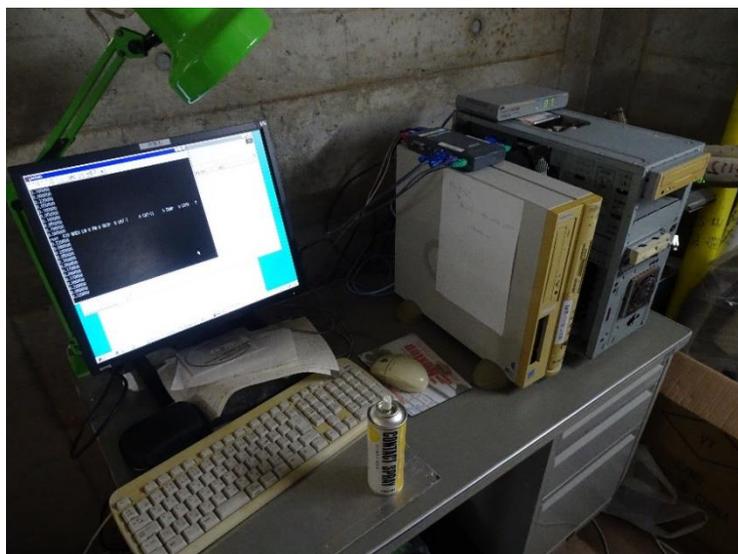


M8

明野ミュオン観測の現状

■ ミューステーション5 (M5)

- 今年度は11月に始めて現地を訪問できた
- 約2年間の長期運転を実現 (停電等以外)
- データ解析進行中



■ M1, M8

- 今年度はまったく作業ができなかった
- ハーメチックシールの腐食が目立ってきている
- 次年度はDAQのPC側インターフェースの更新 (Linux系OSに移行)



2020年の明野観測所での作業

- ① 3月1日～3日（大嶋、小島、川上、林、中村、野中、山崎、S.K.Gupta、P.K.Mohanty）
 - 日印ミュージーオン観測に関する打合せ
 - M1,M8の整備
- ② 11月13日～15日（大嶋）
 - M5DAQ用PCの復旧
 - M5, M1, M8ステーション内清掃（冬支度）
- ③ 12月27日（大嶋、齋藤（学部生））
 - M5DAQ用PCの調整



予算執行状況（現時点）

■ 配分額：40万円

■ 旅費

- 配分額 ￥143,000
- 支出額 ￥ 8,900
- 残額 ￥134,100
- 内訳：明野出張（愛知から2回）

■ 物品費

- 配分額 ￥257,000
- 支出額 ￥ 63,757
- 残額 ￥193,243
- 内訳：通信費（約5万円）、その他物品

■ 残額は2021年度に繰越しました。

他の活動資金：
2021年度中部大学先端研究
センター100万円



本年度もご支援ありがとうございました。
来年度も何卒よろしくお願い申し上げます。