

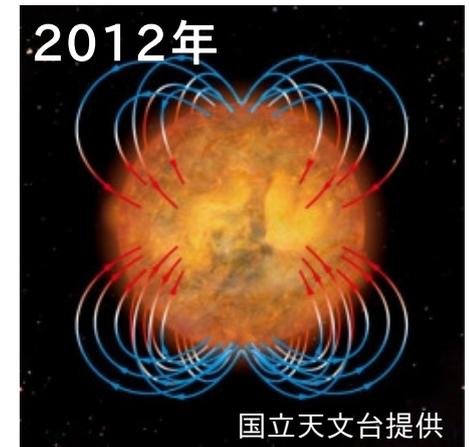
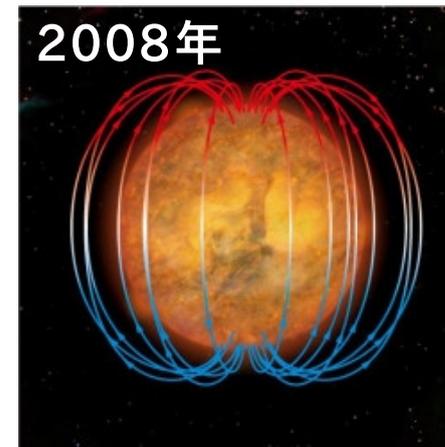
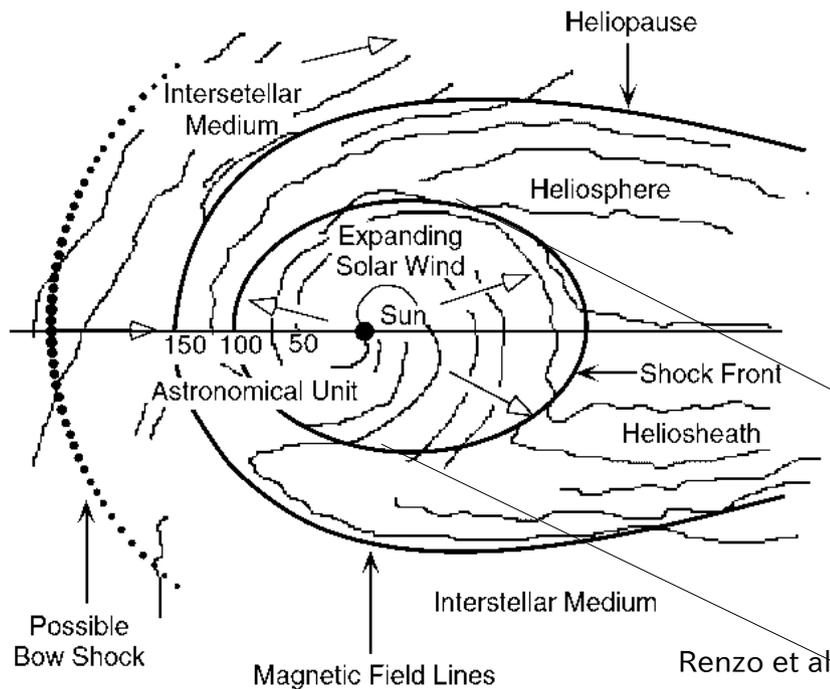
大型ミュオンテレスコープによる 銀河宇宙線強度の観測

柴田祥一^A、小島浩司^B、大嶋晃敏^A、林嘉夫^C、伊藤信夫^B、荻尾彰一^C、川上三郎^C、藤井俊博^C、松山利夫^C、森下伊三夫^E、高丸尚教^A、野中敏幸^E、宗像一起^J、加藤千尋^J、福島正己^E、林田直明^K、中村享^H、田中公一^I、
P.K.Mohanty^D、S.K.Gupta^D、S.C.Tonwar^D、
S.K.Dugad^D

中部大工^A、愛知大工^B、阪市大理^C、Tata研^D、東大宇宙線研^E、朝日大経^F、IPMU^G、高知大理^H、広島市大理^I、信州大学^J、神奈川大学^K

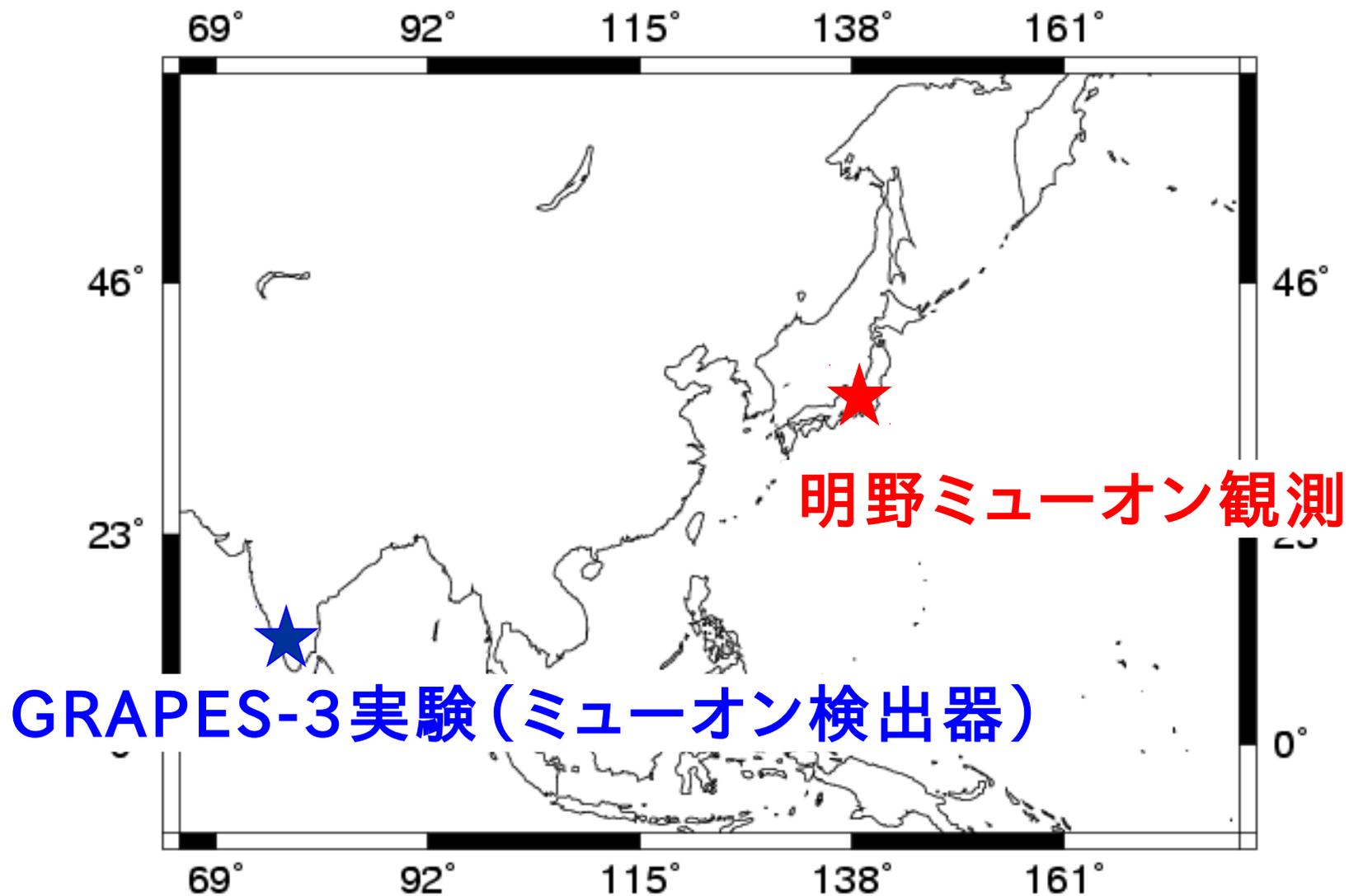
対象とする物理

- 銀河宇宙線の異方性とその(長期的・短期的)変動
- 太陽風速度変動やIMFの強度と宇宙線強度の関係
- 未知の宇宙線強度変動の探索
- 被加速粒子等による二次宇宙線増加の2次元把握



太陽圏内での宇宙線の拡散・対流がどうなっているのか？

日本とインドでミューオンの観測



- 一次宇宙線から生成した大気ミューオンの検出
- 60GeV程度の銀河宇宙線(陽子)の強度変動が観測対象

GRAPES-3実験 (2013年現在)

GRAPES-3実験サイト



場所: インド・タミルナド州、ウーティ
標高: 2200m
東経: 76.7°、北緯: 11.4°

- シンチレーション検出器
 - エアシャワーアレイ
 - 1台あたりの面積: 1m^2
 - 台数: 360台
- ミューオン検出器
 - 1台あたりの面積: 35m^2
 - 台数: 16台



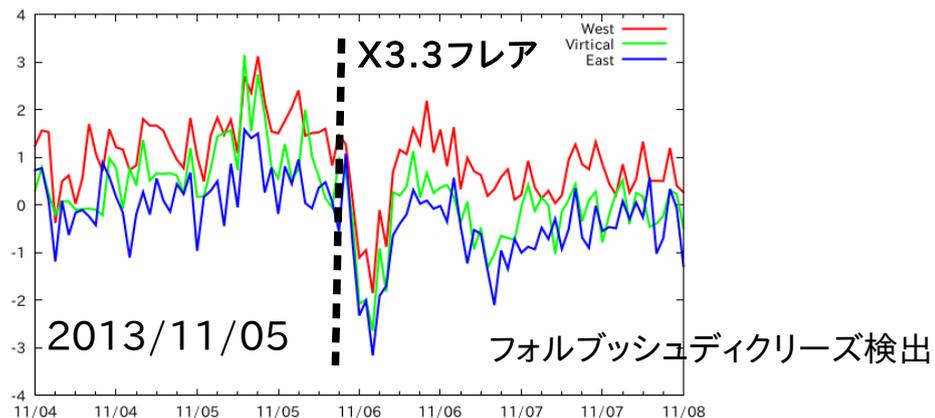
ミューオン検出器建屋内部

明野ミュオン観測

明野観測所ミューステーション

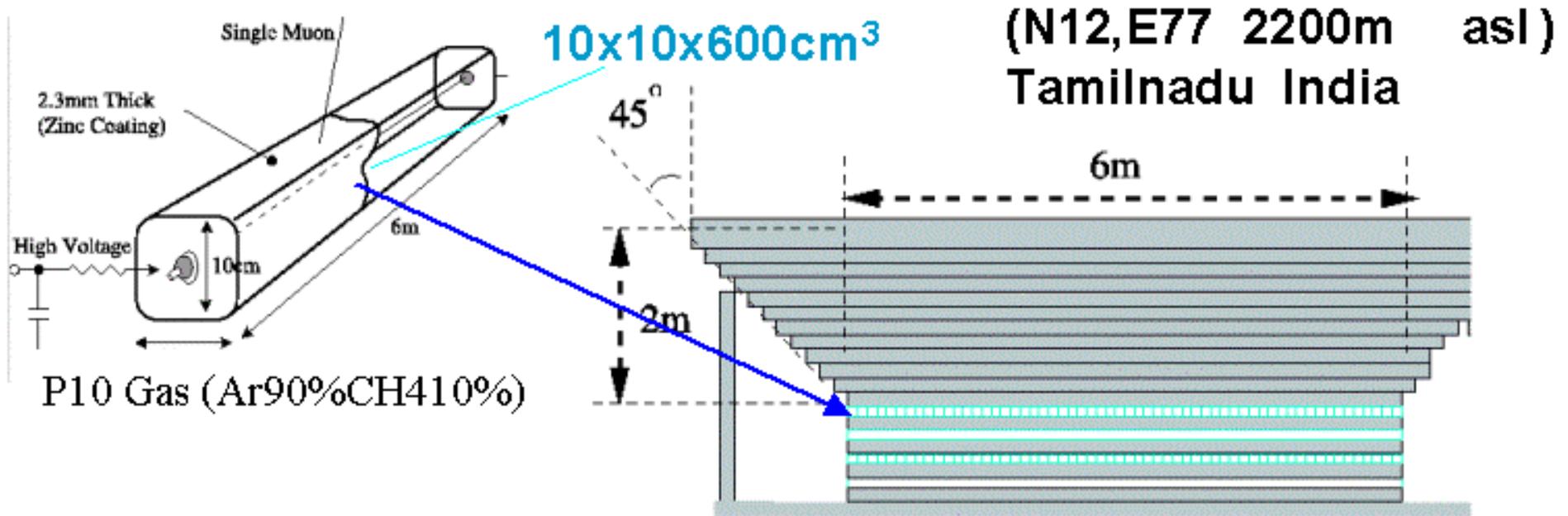


- 明野空気シャワー実験で使用されていたミュオン検出器
- 比例計数管、約600本で構成
- データ収集システムはGRAPES-3仕様のもの。
- M1、M5、M8

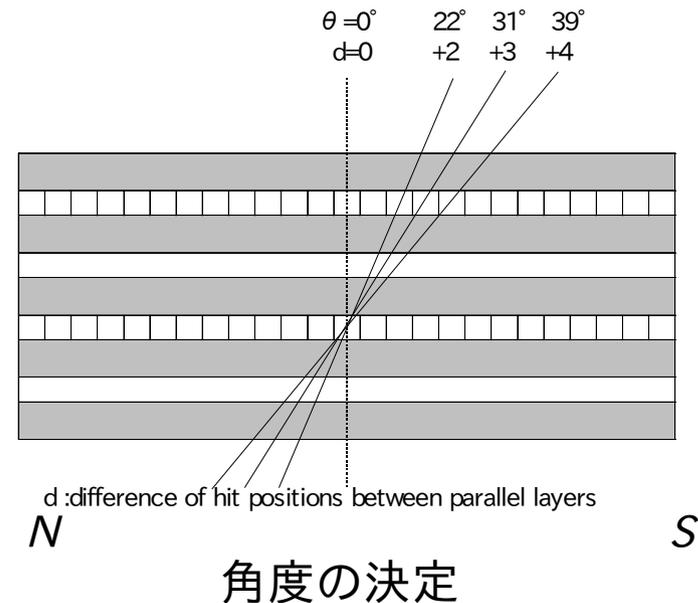
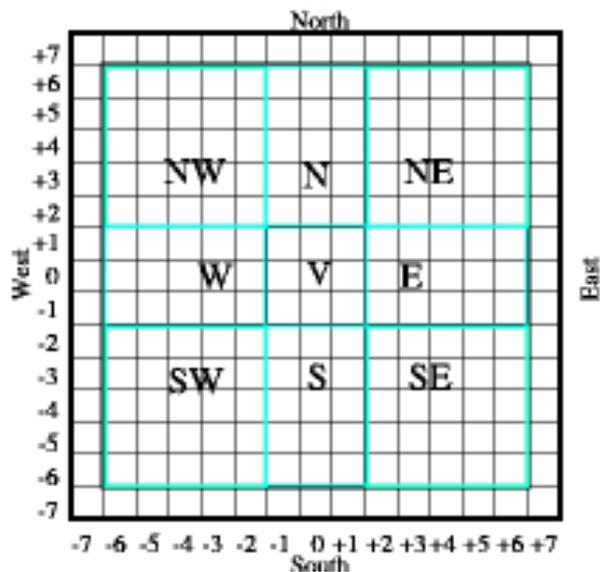


ミューステーション(M5)内部

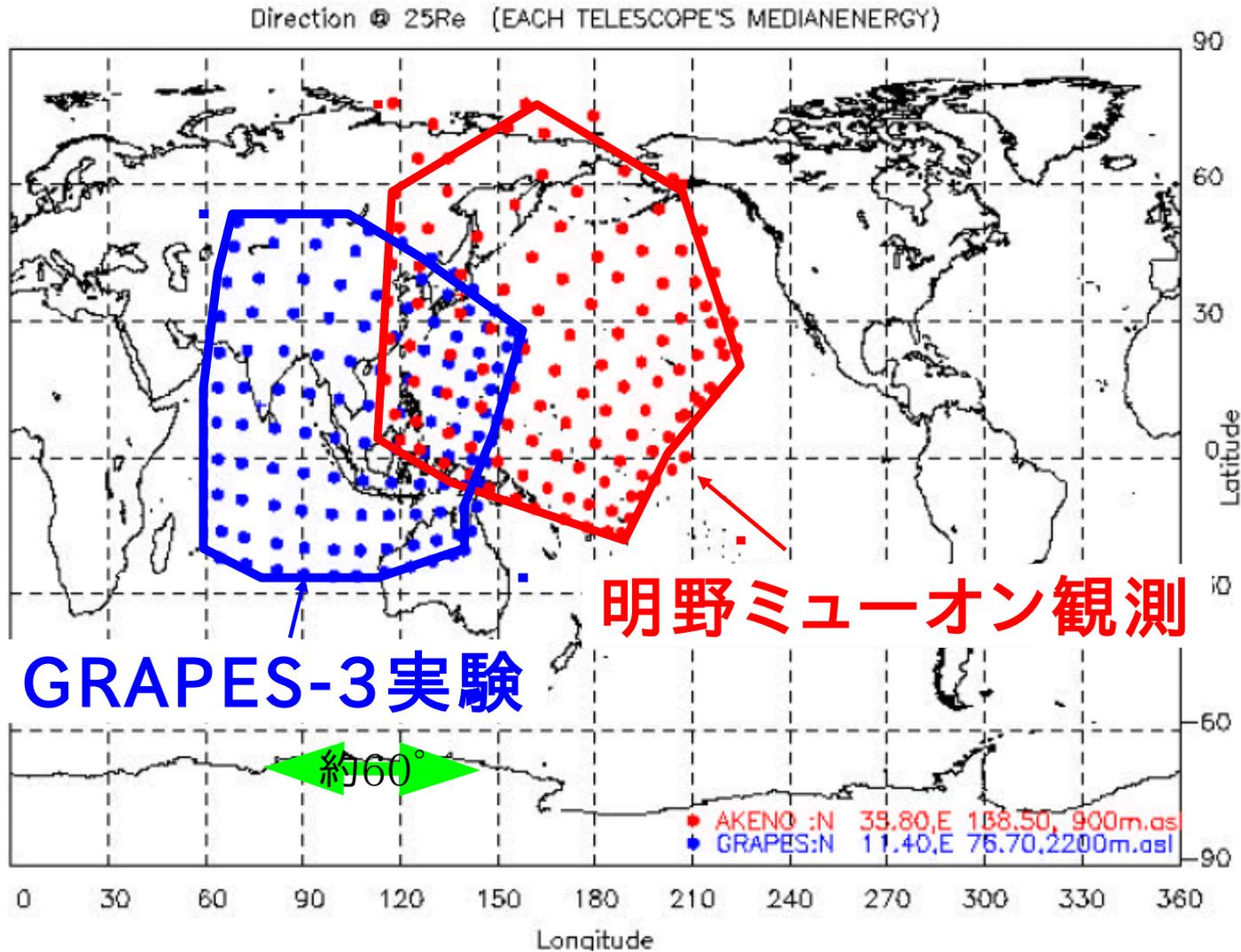
望遠鏡としてのミュオン検出器



15x15のセルで構成される視野



観測視野

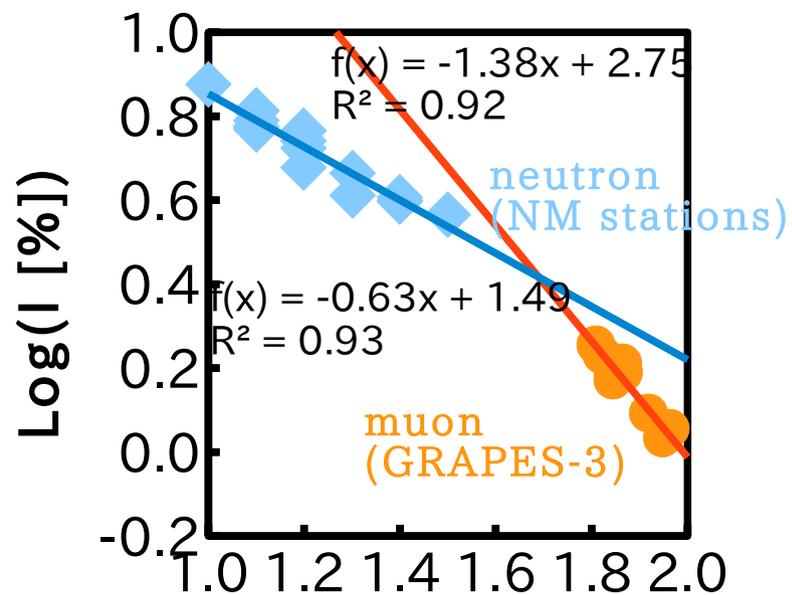
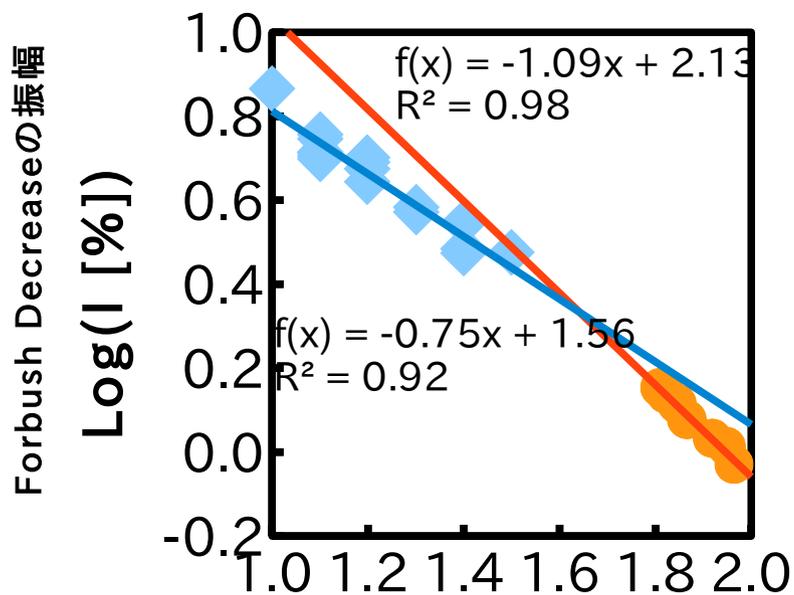
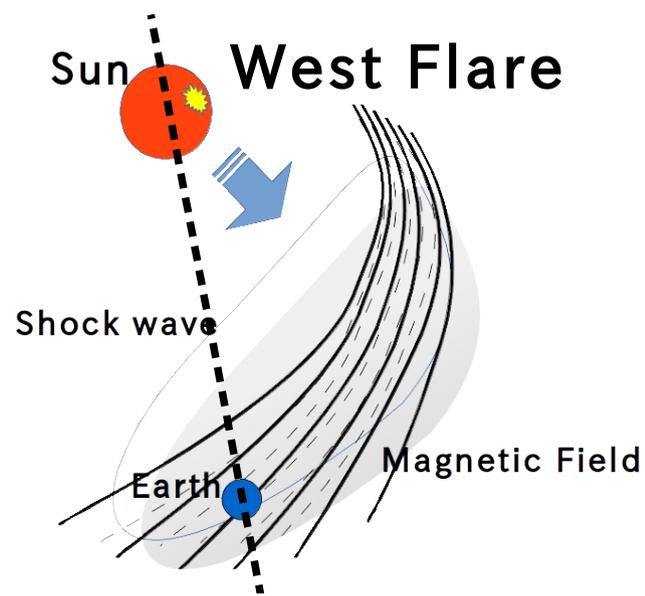
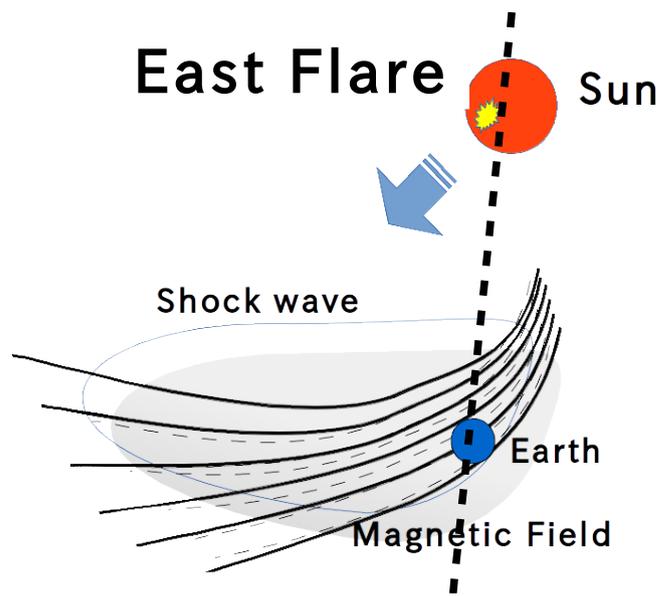


- 25地球半径における有効視野(一次陽子)が重複している

今年度の発表活動

- 日本物理学会
 - 大面積高精度muon望遠鏡による方位別宇宙線強度変動の研究(15)
 - GRAPES-3中性子観測装置の開発計画
- 太陽圏シンポジウム
 - GRAPES-3ミューオン望遠鏡による宇宙線恒星時日変化とIMF極性の境界面(カレントシート)との関係について
- 宇宙線国際会議2013
 - Rigidity Dependence of Forbush Decrease, ID:0654
 - **Swinson flow** and the Tilt angle of the Neutral Current Sheet, ID:0656 →論文作成中
 - **A Proposal of a Multi Directional Neutron Telescope for Observation of Galactic Cosmic Rays**, ID:0663 →予算申請中
- CAWSES-II
 - **Rigidity Dependence of Forbush Decrease**, ID:SS3p1-011

Regidity dependence of Forbush decrease



Log(Rm [GV]) (観測のリジディティ中央値) Log(Rm [GV])

太陽フレアの一覧

Date	Site	X-ray		Date	Site	X-ray
12, Feb., 00	E	1.3M		30, Oct., 03	W	17.0X
9, June, 00	W	2.3X		8, Nov., 04	W	2.0X
27, Nov., 00	W	4.0X		3, Jan., 05	E	1.7X
9, Apr., 01	E	8.4M		19, Jan., 05	W	3.8X
12, Apr., 01	W	2.3X		17, July, 05	W	1.2X
28, Aug., 01	E	5.3X		25, Aug., 05	W	5.6M
26, Sep., 01	E	2.6X		11, Sep., 05	E	17.0X
22, Oct., 01	W	1.6X		8, Dec., 06	E	9.0X
7, Nov., 01	W	1.0X		15, Dec., 06	W	3.4X
25, Nov., 01	W	9.9M		18, Feb., 11	W	2.2X
31, Dec., 01	-	-		19, Feb., 11	W	2.2X
1, Jan., 02	-	-		11, Sep., 11	W	2.1X
30, May, 03	W	1.3X		27, Sep., 11	E	1.9X
22, Oct., 03	E	5.4X		6, Oct., 11	W	3.9M

- フレアの発生位置を観測者の視線方向に対して東西で分類

観測点一覧

NM St's	Rm(GV)	NM St's	Rm(GV)	Dir	Rm(GV)
Alma-Ata	15.8	Mexico	25.1	NW	73.2
Apatity	12.6	Moscow	15.8	N	73.5
Athens	25.1	Novosibirsk	15.8	NE	92
Beijing	25.1	Potchefstroom	20	W	64.4
Haleakala	31.6	South Pole	10	V	66.3
Inuvik	12.6	Tbilisi	20	E	82.9
Keil	15.8	Thule	12.6	SW	70
Lomnicky Stit	12.6	Yakutsk	12.6	S	69.9
McMurdo	12.6	-	-	SE	88.7

Neutron Monitor Stations

各観測は異なるレジディティ中央値

GRAPES-3
Muon telescope

明野観測所

作業関連(一部昨年も含む)

*ネットワーク関連

- M5は宇宙線研究所内LANを利用
- M1, M8はNTT・ADSL回線
 - 通信コストが大きく(年間約20万円)、今後の検討課題
 - M5-M8、M5-M1間の無線化の試験を予定

*M5, M8へのUPSの導入(ネットワークその他を接続)

- 瞬電と思われるサーバの再起動が頻発したため

*M5, M8へのリモート電源操作を導入(IPPOWER)

- 現在はDAQ、データサーバの遠隔操作
- ただし、ネットワークの状況次第

*M8のネットワークルーターの交換

作業予定

*M1回路の一部を中部大学で試験予定

*M1, M5, M8比例計数管のガスの詰め替え

予算執行状況(現時点)

- 旅費

- 配分額 ￥160,000
- 支出額 ￥47,840(明野観測所へ2回・愛知一山梨)
- 残額 ￥112,160

- 物品費

- 配分額 ￥240,000
- 支出額 ￥215,280(￥210,000はADSL通信費)
- 残額 ￥24,720

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。

